

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb) SEBAGAI INSEKTISIDA
TERHADAP LALAT RUMAH (*Musca domestica*)**



Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana
Kesehatan Masyarakat Jurusan Kesehatan Masyarakat di Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar

Oleh:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ZULFINA EKA PUTRI
70200113107
ALAUDDIN
MAKASSAR

**JURUSAN KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
TAHUN 2019**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*)”, yang disusun oleh **Zulfina Eka Putri**, NIM: 70200113107, Mahasiswa Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang skripsi yang diselenggarakan pada hari Rabu, 06 November 2019, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

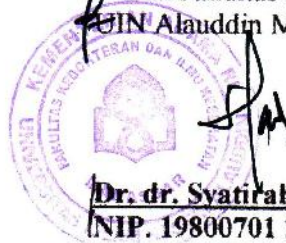
Samata-Gowa, 06 November 2019 M
09 Rabi’ul Awal 1441 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, Sp.A., M.Kes.	(.....)
Sekretaris	: Sukfitrianty Syahrir, SKM., M.Kes	(.....)
Pembimbing I	: Dr. Andi Susilawaty, S.Si., M.Kes	(.....)
Pembimbing II	: Irviani Anwar Ibrahim, SKM., M.Kes	(.....)
Penguji I	: Syahrul Basri, SKM., M.Kes	(.....)
Penguji II	: Prof. Dr. Hasaruddin, M.Ag	(.....)

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UNIN Alauddin Makassar



Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, Sp.A., M.Kes
NIP. 19800701 200604 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulfina Eka Putri

NIM : 70200113107

Tempat/Tgl Lahir : Kalumpang/ 03 April 1995

Jurusan/ peminatan : Kesehatan Masyarakat/ Kesehatan Lingkungan

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Alamat : BTN Minasa Upa Blok AB 3/10

Judul : Uji Efektifitas Daun Pandan Wangi Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah

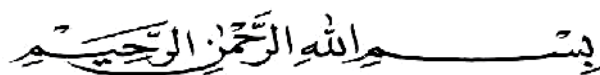
Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran, bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata-Gowa, November 2019

Penyusun,


Zulfina Eka Putri
NIM. 70200113107

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum wr.wb

Segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah swt. karena atas berkat rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat merampungkan sebuah Skripsi Kesehatan Lingkungan yang berjudul Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Insektisida terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*). Guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Salawat serta salam kita curahkan kepada teladan kita, baginda Muhammad saw., juga kepada keluarganya, sahabatnya, dan para pengikutnya sampai akhir zaman.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua keluarga, terkhusus kepada Ayahanda tercinta Mukhlis Rahman dan Ibunda yang kusayangi Rohana Abdullah yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah swt. selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis. Serta kepada saudara-saudaraku yang senantiasa mendoakan, membantu dan memberikan semangat.

Tidak lupa pula, penulis menghanturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Hamdan Juhannis, M.A., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

2. Ibunda Dr. dr. Syatirah Djalaluddin., M.Kes., Sp.A selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Bapak Abd. Majid HR. Lagu, SKM., M.Kes selaku ketua jurusan yang telah membantu dalam proses pendidikan di jurusan ini.
4. Ibu Dr. Andi Susilawaty, S.Si., M.Kes selaku Pembimbing I ibu Irviani Anwar Ibrahim, SKM, M.Kes selaku Pembimbing II yang dengan ikhlas menyediakan waktu dan tenaga serta pikiranya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Syahrul Basri, SKM., M.Kes selaku Penguji Kompetensi dan Bapak Dr. Hasaruddin, M.Ag selaku Penguji Agama yang dengan ikhlas memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Para dosen yang senantiasa membimbing dan mendidik penulis selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, khususnya di Jurusan Kesehatan Masyarakat.
7. Para dosen pada konsentrasi Kesehatan Lingkungan Syahrul Basri, SKM., M.Kes, Munawir Amansyah SKM., M.Kes, Abd. Majid Hr. Lagu, SKM., M.Kes, yang telah membimbing dan mendidik penulis selama mengikuti pendidikan.
8. Teman-teman seperjuangan Kesmas Angkatan 2013 (Dimension), khususnya Kesmas D '013 yang telah memberikan motivasi, semangat dan mewarnai keseharian di dunia kampus.
9. Kepada rumah kecilku, Faizhir Wahid Rahman yang tidak pernah bosan memberikan semangat.

10. Kepada Aqisya Rifdaeni, Andi Tenri Angki, Ririn Rezkinanti, Amriani, Anugrah Putri Utami, Tri Addya Karini, yang telah membantu selama proses pembuatan skripsi.
11. Keluarga kecilku di Peminatan Kesehatan Lingkungan yang selalu menyemangati menemani dan membantu selama penelitian.
12. Keluarga POJOK tercinta sekaligus teman seperjuanganku selama menempuh studi di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar atas kebersamaan dan dukungannya dalam suka maupun duka.
13. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi ini.

Segala sesuatu yang telah diberikan beberapa pihak tersebut, penulis tidak mampu untuk membalasnya. Maka dari itu peneliti hanya dapat menyerahkan semua itu kepada Allah swt., semoga semua amal ibadahnya diterima dan dicatat suatu ganjaran/pahala.

Penulis menyadari, bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Akhirnya, harapan dan doa penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan para pembaca pada umumnya. *Aamiin Ya Rabbal Aalamiin*

Samata-Gowa, 2019

Penulis

Zulfina Eka Putri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Hipotesis	6
D. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	6
E. Kajian Pustaka	9
F. Tujuan dan Manfaat Penelitian	15
BAB II TINJAUAN TEORITIS	
A. Tinjauan Umum Lalat Rumah	16
B. Tinjauan Umum Daun Pandan Wangi	35
C. Pengendalian Vektor	43
D. Tinjauan Umum tentang Insektisida Nabati	47
E. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam	58
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian	66
B. Pendekatan Penelitian	66
C. Populasi dan Sampel Penelitian	69
D. Metode Pengumpulan Data	69
E. Parameter Penelitian	70
F. Alur Penelitian	71

G. Instrumen Penelitian	72
H. Validasi dan Relibialitas Penelitian	74
I. Prosedur Penelitian	75
J. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	77

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

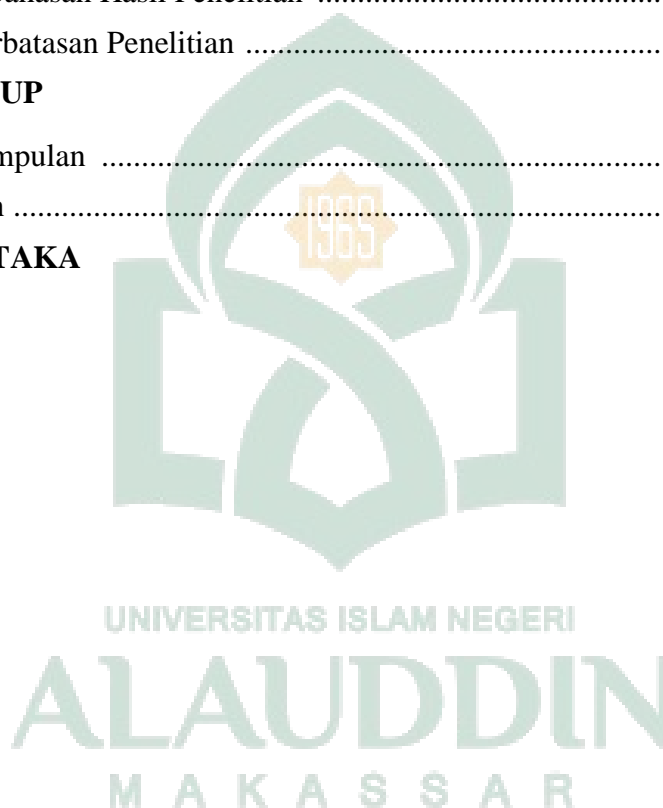
A. Hasil Penelitian	79
B. Pembahasan Hasil Penelitian	84
C. Keterbatasan Penelitian	100

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	101
B. Saran	101

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Daftar Penelitian Terdahulu Tentang Penggunaan Insektisida Hayati/Botani	9
Tabel 2.1	Beberapa Agen Penyakit yang dapat Dipindahkan oleh <i>Musca domestica</i>	33
Tabel 3.1	Ulangan (Replikasi) Perlakuan	68
Tabel 4.1	Uji Metabolit Sekunder Kandungan Kimia Aktif Ekstrak Murni Daun Pandan Wangi	80
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan	81
Tabel 4.3	Data Jumlah <i>Musca domestica</i> yang mati setelah Disemprotkan Ekstrak Daun Pandan Wangi pada Menit ke-60	82
Tabel 4.4	Data Jumlah <i>Musca domestica</i> yang mati setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi pada Jam ke-24	82
Tabel 4.5	Uji Normalitas Shapiro Wilk <i>Musca domestica</i> setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi dengan berbagai Konsentrasi	94
Tabel 4.6	Uji Homogenitas <i>Musca domestica</i> setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi dengan berbagai Konsentrasi	95

Tabel 4.7	Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Kematian <i>Musca domestica</i> setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi dengan berbagai Konsentrasi	96
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Nilai LC50 Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	98



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Musca domestica</i>	19
Gambar 2.2 Morfologi <i>Musca domestica</i>	20
Gambar 2.3 Siklus Hidup	23
Gambar 2.4 Bagan Penularan Penyakit oleh Lalat	35
Gambar 2.5 Daun Pandan Wangi	36
Gambar 2.6 Skema Kerangka Teori	63
Gambar 2.7 Skema Kerangka Konsep	64
Gambar 3.1 Desain Penelitian	67
Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian	71
Gambar 4.1 Grafik Presentase Kematian <i>Musca domestica</i> setelah dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi dengan berbagai Konsentrasi	83
Gambar 4.2 <i>Means Plots</i> Kematian <i>Musca domestica</i> setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi	97

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Pengolahan data Excel
2. Hasil Pengolahan Data SPSS
3. Dokumentasi Hasil Penelitian
4. Hasil Uji Plagiasi
5. Hasil Kode Etik
6. Surat Permohonan Izin Penelitian dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar
7. Surat Izin Penelitian dari BKPMU UPT-PPT Provinsi Sulawesi Selatan
8. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar



ABSTRAK

Nama : Zulfina Eka Putri
NIM : 70200113107
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : **UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI**
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) SEBAGAI INSEKTISIDA
TERHADAP LALAT RUMAH (*Musca domestica*)

Salah satu penyebab kondisi lingkungan yang buruk adalah meningkatnya jumlah penyakit menular yang disebabkan oleh vektor. Lalat merupakan vektor yang menjadi perantara penularan penyakit sehingga keberadaannya perlu dikendalikan. Semua penyakit di atas disebabkan oleh vektor lalat yang berperan sebagai perantara/pembawa agent kepada host. Maka dari itu pengendalian sangat dibutuhkan, salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah pestisida nabati. Dimana biopestisida ini terdiri dari bahan aktif yang ramah lingkungan disebabkan kandungannya mudah terurai (*bio-degradable*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun pandan wangi sebagai insektisida terhadap lalat rumah. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*, yaitu merupakan desain yang tidak menggunakan pretes terhadap sampel sebelum perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kematian *Musca domestica* terendah terdapat pada konsentrasi 5% yaitu sebanyak 1 ekor (15%) dan kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 15% yaitu sebanyak 13 ekor. Hasil uji anova diperoleh bahwa $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$) maka H_a diterima. Dan hasil analisis probit LC_{50} yaitu $90,8657 \text{ ppm} < 1000 \text{ } \mu\text{g/mL (ppm)}$. Serta parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kematian lalat dewasa setelah dipaparkan dengan ekstrak daun pandan wangi dengan masing-masing konsentrasi dalam persen (%) dan kematian lalat dalam kelompok kontrol. Kematian lalat ditandai dengan tidak bergerak atau tidak memiliki respon terhadap rangsangan. Pengamatan dilakukan setiap 60 menit sampai jam ke-24 setelah perlakuan sesuai dengan standar WHO, yaitu mengenai standar penelitian pada serangga. Berdasarkan uraian tersebut di atas, uji efektifitas insektisida nabati ekstrak daun pandan wangi terhadap lalat rumah yang telah dilakukan kurang lebih 4 bulan ini. Maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun pandan wangi toksik terhadap lalat rumah memerlukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi pada hal yang berkaitan, yang bersifat paling efektif dan efisien dalam membunuh lalat rumah.

Kata Kunci : Ekstrak Daun Pandan Wangi, Insektisida Nabati, Biopestisida, Pengendalian Vektor, Lalat Rumah.

ABSTRAK

Nama : Zulfina Eka Putri
NIM : 70200113107
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : THE EFFECTIVENESS TEST OF EXTRACT PANDAN LEAF (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) AS INSECTICIDE ON HOUSE FLIES (*Musca domestica*)

One of the causes of bad environment is the number of infectious diseases caused by vectors. Flies are vectors that are the focus of diseases transmission that must be removed. All of the above diseases are caused by the fly vector which is transferred by the carrier agent to the host. Therefore control is needed, one of the controls that can be done is vegetable pesticides. Where this biopesticide consists of active ingredients that are environmentally friendly due to the composition of the tar is easy (bio-degradable). The study aims to study the effectiveness of fragrant pandan leaf extract as an insecticide on house flies. This type of research is a pure experimental study with a Posttest Only Control Group Design, which is a design that does not use pretest of the sample before management. The results of this study indicate that the lowest *Musca domestica* mortality rate is at a concentration of 5% which is equal to 1 animal (15%) and the highest mortality is at a concentration of 15% which is equal to 13 individuals. Anova test results obtained that $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$) then H_a is accepted. And the LC_{50} probit analysis results are $90,8657 \text{ ppm} < 1000 \text{ ppm}$. As well as reversing parameters in this study are the death of adult flies after being exposed to fragrant pandan leaf extract with each concentration in percent (%) and fly death in the control group. Death is characterized by not moving or having no response to stimulation. Observations were carried out every 60 minutes until the 24 th hour after being approved in accordance with WHO standards, namely on research standards on insects. Based on the description above, the effectiveness test of vegetable insecticide extracts of pandan fragrant leaves on house flies has been conducted in less than 4 months. It can be concluded that the extract of toxic fragrant pandan leaves on house flies asks for further research on the contribution to related matters, which is most effective and efficient in killing house flies.

Keyword : Pandan wangi leaf extract, Vegetable insecticide, Biopesticide, Vector control, House flies.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	
G. Latar Belakang	1
H. Rumusan Masalah	5
I. Hipotesis	6
J. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	6
K. Kajian Pustaka	9
L. Tujuan dan Manfaat Penelitian	15
BAB II TINJAUAN TEORITIS	
F. Tinjauan Umum Lalat Rumah	16
G. Tinjauan Umum Daun Pandan Wangi	35
H. Pengendalian Vektor	43
I. Tinjauan Umum tentang Insektisida Nabati	47
J. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam	58
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
K. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian	66
L. Pendekatan Penelitian	66
M. Populasi dan Sampel Penelitian	69
N. Metode Pengumpulan Data	69
O. Parameter Penelitian	70
P. Alur Penelitian	71

Q. Instrumen Penelitian	72
R. Validasi dan Relibialitas Penelitian	74
S. Prosedur Penelitian	75
T. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	77

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

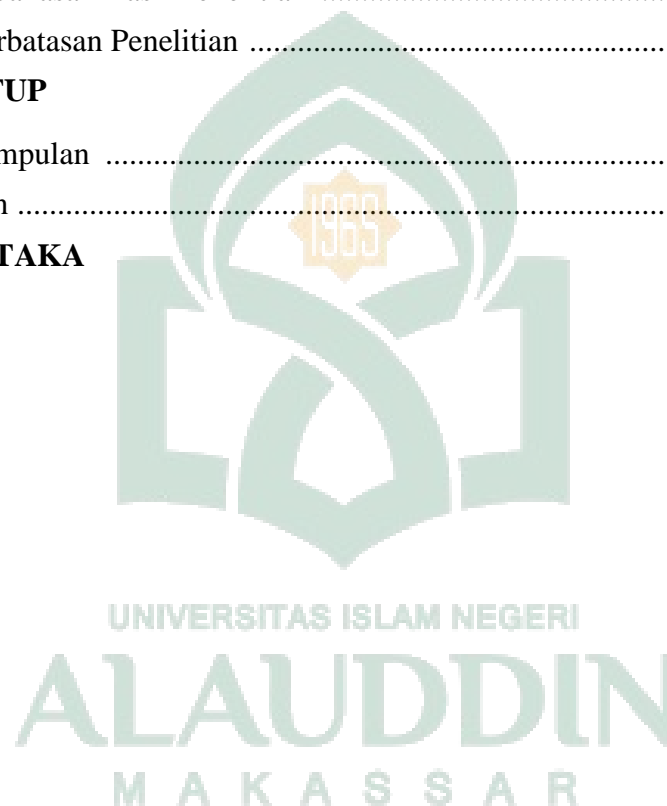
D. Hasil Penelitian	79
E. Pembahasan Hasil Penelitian	84
F. Keterbatasan Penelitian	100

BAB V PENUTUP

C. Kesimpulan	101
D. Saran	101

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lingkungan, perilaku/gaya hidup, faktor genetik dan pelayanan kesehatan merupakan empat faktor yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan manusia. Empat faktor tersebut saling mempengaruhi, masing-masing sangat penting terutama faktor keadaan lingkungan. Lingkungan ini mencakup lingkungan fisik dan sosiokultur yang di dalamnya sudah termasuk ekonomi, pendidikan dan pekerjaan. Faktor lingkungan fisik sangat berperan penting pada proses penyebaran penyakit yang bersumber dari buruknya kualitas sanitasi di sekitar. Faktor lingkungan sosial berkaitan dengan pemahaman masyarakat bagaimana pentingnya menjaga sanitasi dan dikondisikan dengan perekonomian suatu masyarakat. Kondisi lingkungan yang buruk dapat menjadi penyebab penyebaran penyakit.

Salah satu penyebab kondisi lingkungan yang buruk adalah meningkatnya jumlah penyakit menular yang disebabkan oleh vektor. Lalat merupakan vektor yang menjadi perantara penularan penyakit sehingga keberadaannya perlu dikendalikan. Menurut Sucipto, lalat merupakan salah satu vektor utama penyebaran berbagai jenis penyakit yang ditularkan secara mekanis, seperti diare, myasis, disentri, kolera, tipus dan penyakit saluran pencernaan lainnya.

Berdasarkan data penyakit diare merupakan penyakit endemis di Indonesia dan juga merupakan penyakit potensial KLB yang sering disertai dengan

kematian. Menurut hasil Riskesdas 2007, diare merupakan penyebab kematian nomor satu pada bayi (31,4%) dan pada balita (25,2%), sedangkan pada golongan semua umur merupakan penyebab kematian yang ke-empat (13,2%) (Kementerian Kesehatan 2015).

Di Indonesia kejadian diare pada tahun 2012 tertinggi di Sumatera Selatan dengan jumlah penderita 292 jumlah kematian 8 (CFR 2,74%), tahun 2013 tertinggi di Sulawesi Tengah dengan jumlah penderita 167 jumlah kematian 4 (CFR 2,40%), pada tahun 2014 kasus diare tertinggi di NTT dengan jumlah penderita 2.089 jumlah kematian 23 (CFR 1,10%). Data terakhir tahun 2014 kejadian diare tertinggi di Sulawesi Selatan berada pada Kab. Enrekang dengan jumlah 44 kasus terdapat 1 kematian (Kementrian Kesehatan 2014).

Thypoid fever merupakan salah satu penyakit yang paling sering didapatkan di daerah endemik seperti negara Indonesia. *Thypoid* adalah infeksi enterik yang disebabkan oleh *Salmonella enterica serovar Typhi* atau *Paratyphi A*. Sebagian besar kasus disebabkan oleh *S. Typhi*. Bakteri *Salmonella Thyphi* sering kali didapatkan pada makanan yang telah tercemar (Butler 2011).

Menurut World Health Organization (WHO) diperkirakan terdapat 17 juta kasus *Thypoid* di seluruh dunia dengan insidensi 600.000 kasus kematian setiap tahunnya. Di Indonesia sendiri kasus ini tersebar merata di seluruh provinsi dengan insidensi di daerah pedesaan 385/100.000 penduduk/tahun dan di daerah perkotaan 760/100.000 penduduk/tahun atau sekitar 600.000 dari 1,5 juta kasus per tahun.

Situasi *Thypoid fever* di Sulawesi Selatan dalam tiga tahun terakhir mengalami fluktuasi. Tahun 2011 jumlah kasus tifoid mengalami penurunan menjadi 17.287 kasus (IR 2,07% penduduk, CFR 0,16%). Pada tahun 2012 jumlah kasus tifoid kembali mengalami peningkatan, dengan jumlah kasus sebanyak 24.998 kasus (IR 3/1000 penduduk, CFR 0,02%). Tahun 2013 jumlah kasus demam tifoid juga mengalami kenaikan dengan jumlah kasus sebanyak 31.633 (IR 3,8 %, CFR 0,03).

Semua penyakit di atas disebabkan oleh vektor lalat, yang berperan sebagai perantara/pembawa agent kepada host. Maka dari itu pengendalian sangat dibutuhkan, pengendalian di sini dimaksudkan baiknya bukan dengan menumpas habis vektor tetapi pengendalian dengan tujuan mengurangi atau melenyapkan gangguan. Ada beberapa pengendalian yang biasa digunakan yaitu pengendalian mekanik, biologi dan kimiawi. Pengendalian mekanik dan biologi merupakan pengendalian yang lebih lingkungan dibandingkan kimiawi. Pengendalian kimiawi ini memang lebih mampu mengurangi jumlah vektor dan sangat terjangkau. Karena mengandung bahan kimia dengan konsentrasi tinggi, pestisida ini selain memberantas vektor tetapi juga berpengaruh buruk terhadap manusia dan lingkungan. (Utomo, Margo; Wardani, Ratih Sari; Amri 2010).

Insektisida hayati adalah jenis pestisida yang mengandung bahan aktif berasal dari tanaman/tumbuhan yang digunakan untuk membunuh serangga. Kelebihan dari insektisida hayati ini adalah bahan aktif yang ramah lingkungan disebabkan kandungannya mudah terurai di alam (*bio-degradable*). Dengan kata lain

insektisida hayati ini relatif aman bagi alam dan makhluk hidup karena walaupun menghasilkan residu tetapi dengan mudah dapat terurai di alam tanpa merusak tanah dan mencemari udara. Bahan aktif yang berasal dari tanaman/tumbuhan ini dapat menjadi modal utama dalam mengendalikan vektor (Utomo, Margo; Wardani, Ratih Sari; Amri 2010).

Mengurangi dampak negatif dari kondisi lingkungan Departemen Kesehatan melalui Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (PPMPL) mengadakan kegiatan penanggulangan penyakit menular. Kegiatan penanggulangan tersebut salah satunya adalah pengendalian vektor penyakit yang bertujuan menurunkan populasi vektor penyakit sampai ke tingkat tidak membahayakan manusia (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan 2012).

Ada beragam jenis tumbuhan yang terdapat di negara Asia terkhusus Indonesia dimana mengandung bahan aktif yang dapat digunakan untuk mengendalikan vektor seperti *Musca domestica*. Salah satunya daun pandan wangi yang mengandung senyawa aktif seperti alkaloida, saponin, flavonoid, tannin, polifenol, zat warna dan minyak atsiri (Rosnawati 1998).

Diketahui saponin dan polifenol dapat menghambat hingga membunuh larva nyamuk. Saponin dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga, sedangkan polifenol sebagai inhibitor pencernaan serangga. Jika polifenol dan minyak atsiri termakan oleh serangga, maka zat

tersebut akan menurunkan kemampuan serangga dalam mencerna makanan (Suparni 2004).

Daun pandan wangi dapat menjadi solusi dalam mengendalikan kuantitas lalat sehingga dapat juga memberikan pengaruh yang positif bagi kesehatan dan lingkungan sekitar termasuk pangan. . Hal ini juga sangat ramah lingkungan karena bahan yang dihasilkan akan dijamin ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin mengembangkan penelitian tentang insektisida hayati khususnya pada pemanfaatan kandungan daun pandan, dalam sebuah penelitian, dengan judul “*Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb) sebagai Insektisida Nabati terhadap Lalat Rumah (Musca domestica).*”

B. Rumusan Masalah

Pokok masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas ekstrak daun pandan (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) sebagai insektisida nabati/hayati terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*) ?

Atas dasar uraian pokok masalah di atas, maka dapat dirumuskan sub-sub masalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh beberapa konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*)?
2. Bagaimana efektivitas masing-masing konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*)?

C. *Hipotesis*

1. **Hipotesis Nihil (H_0)**

- a. Tidak diketahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).
- b. Tidak diketahui konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang efektif terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).

2. **Hipotesis Alternatif (H_a)**

- a. Diketahui pengaruh konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).
- b. Diketahui konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang efektif terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).

D. *Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian*

1. **Definisi Operasional**

Untuk menghindari terjadinya kekeliruan penafsiran terhadap variabel-variabel yang dibahas dalam penelitian ini, maka perlu diberikan definisi operasional terhadap masing-masing variabel yang akan diteliti yaitu sebagai berikut:

- a. Daun pandan wangi
 Definisi operasional : daun pandan wangi (atau biasa disebut *pandan* saja) adalah jenis tumbuhan *monokotil* dari famili *Pandanaceae* yang memiliki daun beraroma wangi yang khas.
 Kriteria Objektif : daun pandan wangi segar yang daunnya tidak bolong ataupun sudah koyak.
- b. Ekstrak murni daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) adalah daun pandan yang telah diekstrakkan dengan cara menggunting lalu di blender kering hingga menjadi halus lalu di ekstraksi dengan metode maserasi dan

pelarut etanol lalu diencerkan dengan membuat masing masing 3 (tiga) konsentrasi.

- c. Efektifitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) adalah keberhasilan ekstrak sebagai insektisida nabati dalam melumpuhkan *Musca domestica* ditandai dengan tidak Bergeraknya lalat dalam 1x24 jam setelah perlakuan ditunjukkan dengan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak daun pandan wangi, waktu bereaksi *Musca domestica* dari ekstrak daun pandan wangi.

- d. Lalat rumah

Definisi operasional : Adalah sejenis lalat (Genus *Musca*). Lalat rumah merupakan lalat yang paling biasa ditemui di dalam rumah, meliputi kira-kira 90% daripada semua lalat di tempat tinggal manusia dan merupakan salah satu serangga yang paling luas tersebar di seluruh dunia.

Kriteria Objektif : (*Musca domestica*) adalah lalat yang telah ditangkap secara acak di area terbuka dan akan diberi perlakuan dengan cara di semprot menggunakan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). 180 ekor lalat berusia 3-5 hari setelah menjadi lalat dewasa, karena pada umur tersebut tubuh lalat sudah kuat dan sudah produktif baik mencari makan ataupun sudah siap untuk bertelur lagi.

- e. Konsentrasi ekstrak adalah empat konsentrasi yang akan digunakan selama perlakuan yaitu 0% (kontrol), 5 %, 10 %, 15 %
- f. Jumlah kematian lalat adalah banyaknya lalat rumah yang mati setelah pemberian perlakuan.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dengan baik, maka perlu dibuat suatu batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

- a. Penelitian ini merupakan penelitian ilmu kesehatan lingkungan.
- b. Masalah penelitian dibatasi pada efektivitas dan bagaimana pengaruh-pengaruh masing-masing konsentrasi ekstrak selama diberi perlakuan sebagai insektisida nabati terhadap lalat rumah.
- c. Lalat yang diteliti adalah lalat berusia 2-3 hari setelah menjadi lalat dewasa sebanyak 180 ekor yang sebelumnya telah ditangkap secara acak di area terbuka dan akan diberi perlakuan dengan cara di semprot menggunakan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb).
- d. Insektisida nabati adalah ekstrak daun pandan wangi yang telah diolah sehingga dapat diaplikan dalam bentuk sprayer menggunakan metoda maserasi dan pengenceran larutan uji.
- e. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif laboratorium dengan pendekatan semi eksperimen, rancangan *Posttest Only Control Group Design* dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas dan pengaruh dari masing masing konsentrasi ekstrak terhadap lalat rumah.
- f. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan.

E. Kajian Pustaka

Tabel 1.1 Daftar Penelitian Terdahulu Tentang Penggunaan Insektisida Hayati/Botani :

No	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Karakteristik Variabel			
			Variabel	Jenis Penelitian	Sampel	Hasil
1	Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.) sebagai Insektisida Nabati dalam Mengurangi Jumlah Lalat Selama Proses Penjemuran Ikan Kembung Asin. (Rastrellinger kanagurta) Asin. Muhimmah, Izzatul (2014).	Untuk mengetahui seberapa efektif ekstrak daun pandan wangi dalam mengurangi jumlah lalat selama proses penjemuran ikan kembung asin	- Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% - Jumlah lalat yang hinggap selama proses penjemuran ikan kembung asin	Eksperimen lapangan dengan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap)	Jumlah lalat yang hinggap	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb) efektif dapat mengurangi jumlah lalat yang hinggap pada ikan dengan konsentrasi 10% daya hambatnya sebesar 74%. Dan ekstrak daun pandan wangi berpotensi

						mengurangi pertumbuhan belatung pada ikan. Dan ekstrak daun pandan wangi berpengaruh terhadap kandungan protein ikan kembung asin.
2	Pemanfaatan Pestisida Nabati dari Ekstraksi Daun Pandan Wangi dan Umbi Bawang Putih. Nova M H, Pretty dkk (2017)	Untuk mengembangkan pembuatan pestisida dari daun pandan wangi dan umbi bawang putih.	<ul style="list-style-type: none"> - Waktu esktraksi maserasi 1, 3, 5, 7, 9 hari - Perbandingan bahan dan pelarut 1 : 4 	Eksperimen laboratorium dengan teknik ekstraksi maserasi	Daun pandan wangi dan umbi bawang putih	<ul style="list-style-type: none"> - Pemanfaatan daun pandan wangi dan umbi bawang putih dengan metode ekstraksi dapat dibuat sebagai pestisida nabati - Senyawa metabolit sekunder yang telah berhasil diuji dengan cara metode fitokimia

						yang diantaranya adalah <i>alkaloid</i> , <i>flavonoid</i> , <i>saponin</i> , <i>tanin</i> dan <i>sulfur</i> .
3	Efektifitas ekstrak daun pandan wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.) Terhadap Kumbang Beras (<i>Sitophilus oryzae</i> L.). Susanti dkk (2017)	Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pandan wangi dapat digunakan dalam mengendalikan hama kumbang beras	- Ekstrak daun pandan wangi 5%, 10%, 15%, 20% - Kematian kumbang beras	Eksperimen laboratorium	Kumbang beras	- Setiap perlakuan ekstrak daun pandan wangi terhadap kumbang beras memberikan presentase mortalitas yang berbeda pada setiap perlakuan A ₁ (5%) : 24,96%, A ₂ (10%) : 33,23%, A ₃ (15%) : 50,52%, A ₄ (20%) : 57,87%. - Perbandingan rata-rata mortalitas <i>S. Oryzae</i> dari 1 Msa – 3

						Msa menunjukkan bahwa konsentrasi 20% memiliki nilai mortalitas paling tinggi.
4	Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (<i>Syzigium Aromaticum</i>) sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (<i>Musca Domestica</i>). Nur Aliah, Andi Susilawaty, Irviani A. Ibrahim (2016)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>) sebagai Repellent terhadap lalat rumah (<i>Musca domestica</i>) dengan metode semprot.	Konsentrasi ekstrak dan pengaruh pajanan	Jenis penelitian kuantitatif lapangan dengan metode eksperimen	<i>Musca domestica</i>	Berdasarkan uji Freidman nilai asymp.sig < 0,05 yaitu 0,029 dimana Ha diterima dan dinyatakan bahwa ekstrak daun cengkeh efektif sebagai repellent terhadap <i>Musca domestica</i> .
5	Aplikasi Penyemprotan Perasan Daun Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>)	Untuk mengetahui pengaruh dari penyemprotan perasan	- Perasan daun kamboja pada masing-masing	Eksperimen dengan menggunakan	<i>Musca domestica</i>	Ada pengaruh penyemprotan perasan daun kamboja

	<p>Terhadap Kematian Lalat Rumah (<i>Musca domestica</i>). Yuliana, Vina dkk (2016)</p>	<p>daun kamboja pada konsentrasi 40%, 50% dan 60% terhadap kematian lalat rumah.</p>	<p>konsentrasi</p> <p>- Jumlah lalat rumah yang mati</p>	<p><i>Post Test With Control Group Design</i></p>		<p>konsentrasi 40%, 50%, 60% terhadap kematian lalat rumah dengan jumlah rata-rata 5 ekor (26,66%), 10 ekor (50,33% dan 15 ekor (76,66%).</p> <p>Konsentrasi penyemprotan perasan daun kamboja terhadap kematian lalat rumah yang paling efektif yaitu konsentrasi 60% dengan rata-rata kematian lalat rumah sebanyak 15 ekor (76,66%)</p>
--	---	--	--	---	--	--

6	<p>Uji Insektisida Ekstrak Serai Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i>) Terhadap Lalat Rumah Dewasa (<i>Musca domestica</i>)</p> <p>Dibandingkan dengan Malathion 0,28%.</p> <p>Amrullah, Seno Arif (2015)</p>	<p>Untuk membuktikan ekstrak serai wangi memiliki efektifitas insektisida lebih baik daripada malathion 0,28% terhadap lalat</p>	<p>- Konsentrasi ekstrak serai wangi</p> <p>- Waktu knockdown time dan Quick knockdown time lalat rumah</p>	Eksperimen laboratorium	<i>Musca domestica</i>	<p>Ekstrak serai wangi memiliki potensi membunuh lalat rumah dibandingkan malathion 0,28%.</p>
---	--	--	---	-------------------------	------------------------	--

F. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai insektisida terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).

b. Tujuan Khusus

- 1) Untuk mengetahui pengaruh masing-masing konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).
- 2) Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) yang efektif terhadap lalat rumah (*Musca domestica*).

G. Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk menambah khasanah ilmu pengetahuan khususnya tentang pemanfaatan daun pandan sebagai salah satu alternatif insektisida nabati yang tergolong baru dalam upaya pengendalian vektor *Musca domestica*.

b. Manfaat Aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat berguna maupun berkembang bagi penelitian selanjutnya. Selain itu juga dapat berkembang secara aplikatif di masyarakat yaitu bisa menjadi insektisida nabati bagi masyarakat yang aman dan ramah lingkungan.

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Tinjauan Umum Lalat Rumah

1. Gambaran Umum Tentang Lalat Rumah

Lalat adalah serangga yang tergolong dalam ordo *diptera* yang merupakan ordo terbesar dari serangga dengan keragaman jenis yang tinggi. Istilah “*Diptera*” menunjukkan bahwa kelompok serangga ini memiliki dua pasang sayap pada masa embrional. Pasangan sayap belakang mengalami perubahan bentuk dan fungsi menjadi alat keseimbangan yang disebut *halter* sedang sepasang sayap lainnya menjadi sayap sejati (Borror, Triplehorn, Johnson, & Partosoedjono, 1992).

Serangga dalam ordo *diptera* memiliki alat-alat mulut berbentuk penghisap dengan probosis yang beradaptasi untuk merobek (Ariesta, 2014). Morfologi tubuh lalat pada dasarnya sama dengan ciri umum filum arthropoda lainnya, yakni terdiri dari 3 bagian utama yaitu kepala, thorax dan abdomen. Terdapat batas-batas jelas yang memisahkan bagian yang satu dari bagian yang lain. Lalat dikatakan termasuk ke dalam kelas *Hexapoda* dengan ciri memiliki 6 buah kaki (*Hexa* : 6 dan *poda* : kaki) pada thorax.

Pada saat ini dijumpai kurang lebih 60.000-100.000 spesies, dari sekian banyak spesies sebagian tidak perlu diawasi disebabkan tidak mempengaruhi derajat kesehatan manusia (Santi, 2001). Beberapa jenis lalat yang penting ditinjau dari sudut kesehatan masyarakat dan lingkungan yakni lalat rumah.

Menurut (Sigit et al., 2006) menjelaskan bahwa : “Yang tergolong lalat pengganggu kesehatan adalah *Ordo Diptera*, *Subordo Cyclorrhapha*, dan anggotanya terdiri atas lebih dari 116.000 spesies lebih di seluruh dunia”.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa lalat merupakan *ordo diptera* yang termasuk dalam klasifikasi serangga (*insecta*) pengganggu yang menyebarkan penyakit dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia dengan spesies yang sangat banyak. Lalat adalah salah satu vektor yang harus dikendalikan karena dapat mengganggu aktifitas dan kesehatan masyarakat.

Sebagai alat transportasi yang sangat baik dalam penularan penyakit, lalat sangat menyukai tempat yang tidak berangin, tetapi sejuk dan kalau malam hari sering hinggap di semak-semak di luar tempat tinggal, lebih menyukai makanan yang bersuhu tinggi dari suhu udara sekitar dan sangat membutuhkan air.

Tingginya kehidupan lalat biasanya dikarenakan tingginya kondisi lingkungan yang *filth* (jorok). Hal ini berarti bahwa lalat merupakan binatang yang senang hidup di lingkungan yang kotor dan lembab.

Hal yang penting bahwa gangguan yang diakibatkan oleh adanya lalat dalam jumlah yang sangat banyak seharusnya tidak diremehkan. Pada komunitas miskin, jumlah lalat yang banyak menambah beban bagi kehidupan sehari-hari mereka. Lalat mengotori rumah dan menghalangi orang-orang untuk menjaga standar kebersihan dengan baik. Di kandang, dengan

mengganggu sapi, lalat dapat mengurangi jumlah susu yang dihasilkan. Lalat juga mempengaruhi perdagangan wisatawan dan menambah masalah ekonomi.

Bahkan ada yang lebih buruk, lalat dapat membahayakan kesehatan. Untuk waktu yang lama, tidak ada seorang pun yang menyadari bahwa mereka dilibatkan secara langsung dalam penyebaran penyakit. Hal itu hanya terjadi pada masa peralihan kesehatan masyarakat. Setelahnya, orang-orang mulai mengkaji hubungan antara lalat dan penyakit-penyakit tertentu. (WHO, 1991)

2. Taksonomi

Mari kita melihat lebih dekat Housefly yg umum diketahui, *Musca domestica*. Lalat jenis ini dapat ditemukan atau berada di semua benua dari yang beriklim tropis sampai yang beriklim sedang, tetapi pada pokoknya beradaptasi pada lingkungan yang hangat. Lalat telah mengikuti manusia dan menjadi gangguan bagi manusia di seluruh dunia selama berabad-abad. Tergantung pada pemukiman manusia dan aktivitasnya, termasuk pemeliharaan binatang domestik. Lalat berkembang biak pada kotoran manusia dan makanan binatang, makan pada makanan manusia dan sampah dan menggunakan gedung untuk tempat berlindung. (WHO, 1991)

Adapun kedudukan lalat rumah (*Musca domestica*) dalam klasifikasi hewan (*taxonomi*) adalah sebagai berikut :

Musca domestica
(Lalat Rumah)



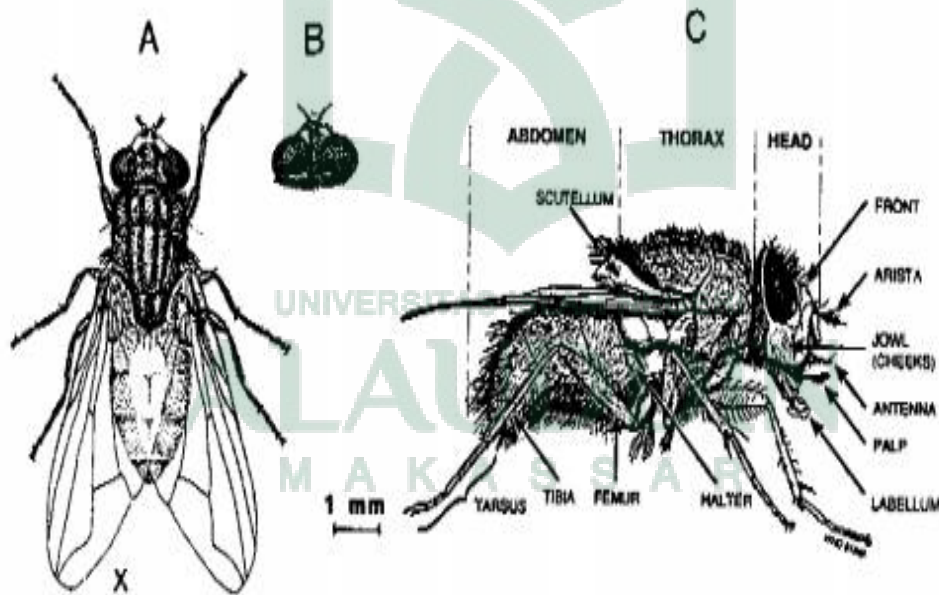
Gambar 2.1 Musca domestica

- Kingdom : *Animalia*
- Filum : *Arthropoda*
- Kelas : *Hexapoda (Insecta)*
- Ordo : *Diptera*
- Family : *Muscidae, Chalcididae, Sarcophagidae, dll*
- Genus : *Musca, Chrysomya, Stomoxys, dll*
- Spesies : *Musca domestica, Chrysomya megacephala, Stomoxys calcitrans, dll*
- Nama Binominal : *Musca domestica*

3. Morfologi

Lalat rumah (*Musca domestica*) pada umumnya mempunyai ciri tubuh antara lain tubuh berwarna kelabu hitam atau hitam kekuningan. *Musca domestica* jantan berukuran panjang tubuh 5,8 – 6,5 mm dan lalat betina berukuran panjang tubuh 6,5 – 7,5 mm atau seukuran biji kacang tanah, pada punggung terdapat garis longitudinal berwarna hitam (Hastutiek & Fitri, 2007).

Housefly boleh jadi warna dan ukuran matanya beragam berdasarkan iklim atau daerah dimana mereka hidup. (WHO, 1991)



Gambar 2.2 Morfologi *Musca domestica*; (A) Menggambarkan seekor betina : terlihat ada 4 garis gelap di thoraxnya; (B) Adalah kepala housefly jantan : matanya lebih besar dan berdekatan dibandingkan betina; (C) Menunjukkan bagian proboscis (belalai) yang merupakan mulut isapan. Ini merupakan saluran yang lembut dan memanjang dengan gigi yang kecil diujungnya. (WHO, 1991)

Tubuh terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian kepala dengan sepasang antena, thoraks dan abdomen. Kepala *Musca domestica* relatif besar dengan dua mata majemuk yang bertemu di garis tengah untuk lalat jantan, sedangkan lalat betina dua mata majemuk terpisahkan oleh ruang muka. Antenanya terdiri atas 3 ruas, ruas terakhir paling besar, berbentuk silinder dan memiliki bulu pada bagian atas dan bawah.

Bagian mulut (*probosis*) lalat seperti paruh yang menjulur digunakan untuk menghisap makanan berupa cairan atau sedikit lembek. Merupakan tipe mulut *sponging* disesuaikan dengan jenis makanannya yang berupa cairan. Bagian ujung *probosis* yang disebut *labium* terdiri atas sepasang *labella* berbentuk oval yang dilengkapi dengan saluran halus disebut *pseudotrakhea* tempat cairan makanan diserap. Pada ujung *labium* terdapat *labella* yang menghubungkan antara *labium* dengan rongga tubuh (*haemocoel*). Sayapnya mempunyai empat garis (*strep*) pada sayap merupakan ciri pada lalat rumah dan merupakan pembeda dengan *musca* jenis lainnya (Hastutiek & Fitri, 2007).

Thoraks terbagi atas tiga bagian yaitu *prothoraks*, *mesothoraks*, dan *metathoraks*. Thoraks berwarna abu-abu kekuningan sampai gelap dan mempunyai empat baris garis hitam longitudinal dengan lebar yang sama dan membentang sampai ke tepi *skutum*, dengan tiga pasang kaki dan sepasang sayap.

Abdomen ditandai dengan warna dasar kekuningan serta didapatkan garis hitam di bagian median yang difus sampai di segmen keempat. Pada lalat betina disamping ciri tersebut juga terdapat garis hitam yang difus di kedua sisi abdomen (Hastutiek & Fitri, 2007).

Sebagaimana yang kamu lihat lalat mempunyai rambut pada badan dan kakinya : di bagian bawah kakinya terdapat bantalan kecil yang lengket yang memungkinkan mereka bergelantungan di plafon dan dinding. Bantalan ini juga disertai dengan organ perasa yang kecil dan digunakan oleh lalat untuk mengidentifikasi makanan yang pantas bagi mereka. (WHO, 1991)

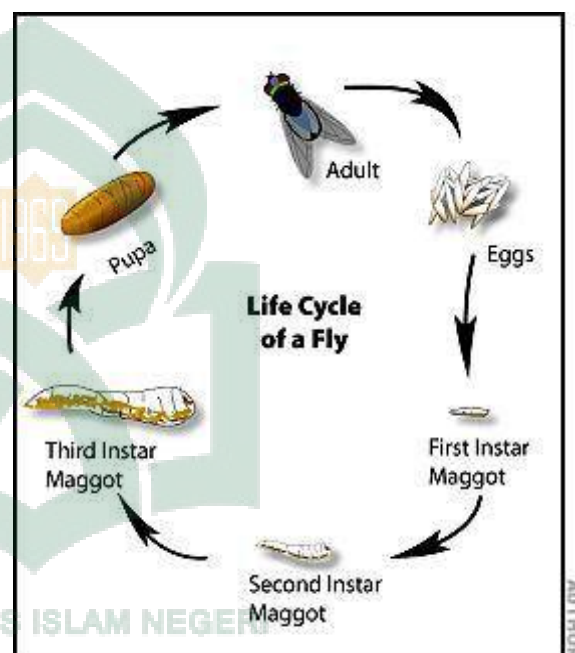
Pada keempat pasang kaki lalat ini ujungnya mempunyai sepasang kuku dan sepasang bantalan disebut *pulvilus* yang berisi kelenjar rambut. *Pulvilus* tersebut memungkinkan lalat menempel atau mengambil kotoran pada permukaan halus kotoran ketikahinggap di sampah dan tempat kotor lainnya.

Dengan semua rambut dan organ yang mampu merekat dan menempel ini, tidak mengherankan bahwa lalat meneruskan *germs* ketika mereka hinggap pada tinja manusia dan binatang, pembuangan yang kotor yang berasal dari dapur atau pasar, dan pada barang yang kotor. Selanjutnya mereka datang untuk kontak langsung dengan makanan atau perabotan. Mereka menyimpan *germs* ini, dengan kata lain lalat merupakan *carriers*. Sama saja seperti bus yang membawa orang-orang, lalat membawa *germs* tanpa memikirkanmu. Mereka membawa *germs* di bagian luar mulut mereka, rambut di badan mereka dan bantalan yang lengket pada kaki mereka, mereka juga membawanya masuk ke dalam usus (usus lalat) dengan baik. *Germ*s yang

berada di luar seringkali hanya bertahan selama beberapa jam, khususnya jika terkena langsung oleh sinar matahari. Tetapi jika sudah berada dalam usus/organ pencernaan lalat *germs* ini dapat bertahan selama beberapa hari dan ditularkan ketika lalat ini makan atau mengeluarkan tinja yang mana itu dilakukan setiap beberapa menit. (WHO, 1991)

4. Siklus Hidup

Lalat adalah insektisida yang mengalami metamorfosa sempurna yang terdiri atas stadium telur, stadium larva, stadium kepompong, serta stadium dewasa. Perkembangan lalat memerlukan waktu antara 7-22 hari, tergantung dari suhu dan makanan yang tersedia.



Gambar 2.3 Siklus Hidup

Lalat adalah insekta yang mengalami *meta-morfosa* yang sempurna, dengan stadium telur, larva/tempayak, kepompong dan stadium dewasa”. Hal ini menunjukkan semua lalat mengalami metamorfosis sempurna dalam perkembangannya (Sigit et al., 2006)

Metamorfosis sempurna yang dialami lalat adalah sebagai berikut : stadium telur, stadium larva/tempayak, stadium kepompong dan terakhir

stadium dewasa. Siklus ini bervariasi bergantung pada keadaan lingkungan perkembangbiakannya.

Kebanyakan lalat pada masa naturenya (dari telur sampai jadi lalat kecil) Cuma butuh waktu tiga sampai enam hari. Jika hitung mulai dari saat ketika masih berupa telur, siklus hidup mereka itu selama 3 pola waktu. Telurnya berkembang, mulai dari 6-12 hari untuk sampai menjadi lalat dewasa. Selama periode ini, ada banyak bahaya yang mengancam sebelum telur menjadi lalat. Jika lingkungan tidak cukup lembab atau jika terlalu panas atau terlalu dingin, telurnya tidak akan berkembang. Ada juga berbagai serangga yang makan telur lalat dan larva. Meskipun angka kematiannya tinggi, hal demikian bukanlah ancaman bagi lalat betina untuk tetap bertelur rata-rata antara 100-200 telur selama periode hidupnya. (WHO, 1991)

Selama siklus hidupnya yang pendek, lalat menempuh beberapa tahap yang sangat berbeda. Siapa yang menyangka atau bahkan percaya bahwa ulat yang keputih putihan yang menggeliat dalam kotoran bayi adalah bayi lalat. Sebenarnya mereka adalah maggot atau tempayak. Dan mereka akan masih menjalani perubahan lain, berubah menjadi pupa (kepompong) yang kecoklatan sebelum menjadi lalat. Normalnya itu pasti mengherankan, dari gumpalan putih yang tak berbentuk menjadi warna gelap, menjadi serangga dengan banyak peralatan yang lebih lengkap dari pesawat terbang. Dan semua ini terjadi dalam seminggu. (WHO, 1991)

Tingkat perkembangan telur, larva dan kepompong sangat dipengaruhi oleh suhu udara. Perkembangan paling pendek dari telur sampai menjadi lalat

dewasa adalah 6-8 hari ditemukan pada suhu 35⁰C. Perkembangannya berhenti pada suhu 12-13⁰C dan pada suhu 45⁰C telur, larva dan kepompong akan mati. Siklus hidup total terpendek adalah 8-10 hari. (WHO, 1991)

a. Stadium Telur

Umumnya lalat betina mulai aktif menghasilkan telur pada usia 2 hari. Telur ini berbentuk oval, putih berukuran 10 mm dan mengelompok, sekitar 75 hingga 150 pada setiap kelompok. Telur ini diletakkan pada tempat yang strategis yaitu dengan menghindari dari sinar matahari dan terdapat cukup makanan. Jika suhu, kelembaban dan sumber makanan terpenuhi maka dalam waktu 12 jam telur ini dapat menetas hingga mencapai stadium larva (WHO, 1991).

Kumpulan telur menetas pada suhu yang lembab dengan merusak bahan organik. Telurnya berwarna putih, berbentuk seperti pisang, dengan panjang sekitar 1 mm. Telur ini memerlukan tingkat kelembaban suhu yang tinggi untuk mampu bertahan.

Waktu yang dibutuhkan untuk perkembangan bervariasi tergantung tingkat suhunya, minimal 6-8 jam pada suhu 35⁰C. (WHO, 1991)

b. Larva atau Tempayak

Dari 1 mm telur, sekumpulan larva berkembang menjadi larva yang sempurna pertumbuhannya mencapai panjang 12-13 mm. Selama proses ini, larva mengalami tiga tahap berbeda dan mengganti kulitnya sebanyak dua kali, sebelum berubah ke dalam tahap kedua dan tahap ketiga. Ini dinamakan

moulting. Larva itu lembut, tidak berkaki, bening atau keputih putihan. Bagian depan menjadi makin kecil, sementara bagian belakangnya bulat dengan dua piringan yang berwarna gelap. Ketika dilihat menggunakan lensa, piringan ini terlihat seperti mata, tetapi piringan ini adalah mulut luar yang disebut *spiracles*, dengan celah untuk menyediakan saluran udara atau oksigen yang baik untuk tubuh. (WHO, 1991)

Stadium ini terdiri dari 3 tahap atau tingkatan, yaitu :

- Tingkat I : Telur yang baru menetas, disebut instar I. berukuran panjang 2 mm, berwarna putih, tidak bermata dan berkaki, amat aktif dan ganas terhadap makanan, setelah 1-4 hari melepas kulit dan menjadi instar II
- Tingkat II : Ukuran besarnya 2 kali instar I, sesudah satu sampai beberapa hari, kulit mengelupas dan keluar instar III
- Tingkat III : Larva berukuran 12 mm atau lebih, tingkat ini memakan waktu 3-9 hari.

Larva diletakkan pada tempat yang disukai dengan temperature 30-35°C dan dalam waktu antara 4-7 hari akan berubah menjadi kepompong.

c. Kepompong

Kepompong lalat berbentuk lonjong dan umumnya berwarna merah tua atau coklat. Umumnya kepompong mencari tempat yang kering atau dapat menyembunyikan diri ke dalam lubang tanah yang ditemukannya. Jika suhu

yang dibutuhkan sesuai yakni kurang lebih 35°C maka sekitar 3 hari, kepompong akan berubah menjadi bentuk dewasa.

d. Lalat Dewasa

Sebelum terbang meninggalkan tempatnya, lalat memerlukan waktu sekitar 1 jam untuk mengeringkan tubuh dan sayapnya. Kemudian setelah beristirahat selama kurang lebih 15 jam, ia memulai kehidupannya sebagai layaknya lalat dewasa. Usia lalat dewasa biasanya antara 2-4 minggu, tetapi dapat bertahan lebih lama jika udara dingin.

5. Bionomik *Musca domestica*

Tata hidup lalat adalah sebagai berikut :

a. Tempat Perindukan

Sucipto (2011) menyatakan bahwa : “Tempat yang disenangi lalat adalah tempat yang basah seperti sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan yang busuk, kotoran yang menumpuk secara kumulatif”. Depkes RI (1991) memaparkan bahwa : “Tempat yang disenangi adalah tempat basah, benda-benda organik, tinja, sampah basah, kotoran binatang, tumbuh-tumbuhan busuk, kotoran yang menumpuk secara kumulatif (dikandang hewan) sangat disenangi oleh larva lalat, sedangkan yang tercecer jarang dipakai sebagai tempat berbiak lalat”. Secara umum tempat perindukan bagi lalat adalah tempat yang kotor dan basah.

Kotoran binatang (kuda, sapi, ayam, babi), kotoran manusia, saluran air kotor, sampah, kotoran got yang membusuk, buah-buahan, sayuran busuk dan

biji-bijian busuk adalah tempat yang disenangi lalat dan sering dijadikan sebagai tempat perindukan (WHO, 1991).

b. Tempat Peristirahatan

“Dalam memilih tempat istirahat (*resting place*), lalat lebih menyukai tempat yang tidak berangin, tetapi sejuk, dan kalau malam hari sering hinggap di semak-semak di luar tempat tinggal” (Widyati & Yuliarsih, 2002).

Lalat beristirahat pada lantai, dinding, langit-langit, jemuran pakaian, rumput-rumput, kawat listrik dan lain-lain serta sangat disukai tempat-tempat dengan tepi tajam yang permukaannya vertikal. Tempat istirahat tersebut biasanya dekat dengan tempat makannya dan tidak lebih dari 4,5 meter di atas permukaan tanah (Depkes RI, 1991). Lalat istirahat ditempat dimana ia hinggap dan atau tempat yang dekat dari tempat hinggapnya.

Pada waktu hinggap lalat mengeluarkan ludah dan tinja yang membentuk titik hitam. Tanda-tanda ini merupakan hal yang penting untuk mengenai tempat lalat istirahat. Pada siang hari lalat tidak makan tetapi beristirahat di lantai, dinding, langit-langit, rumput-rumput dan tempat yang sejuk. Lalat juga menyukai tempat yang berdekatan dengan makanan dan tempat perkembangbiakannya, serta tempat yang terlindung dari angin dan matahari terik. Di dalam rumah, lalat istirahat pada pinggiran tempat makanan, kawat listrik dan tidak aktif pada malam hari. Tempat hinggap lalat biasanya pada ketinggian tidak lebih dari 5 m.

c. Jarak Terbang

Jarak terbang lalat sangat bergantung pada adanya makanan yang tersedia, rata-rata 6-9 km, kadang-kadang dapat mencapai 19-20 km dari tempat berkembang biak 7-12 mil dari tempat perkembangbiakannya. Selain itu ia mampu terbang 4 mil/jam (Depkes RI, 1991).

d. Kebiasaan Makan

Lalat memakan makanan yang dimakan oleh manusia sehari-hari, seperti gula, susu, dan makanan lainnya, kotoran manusia serta darah. Bentuk makanannya cair atau makanan yang basah, sedang makanan yang kering dibasahi oleh ludahnya terlebih dahulu, baru diisap (Depkes RI, 1991).

Dalam Widyati & Yuliarsih (2002) mengungkapkan bahwa : “Lalat lebih menyukai makanan yang bersuhu tinggi daripada lingkungan sekitarnya”.

e. Lama Hidup

Lama hidup sangat bergantung pada makanan, air dan temperature. Pada musim panas berkisar antara 2-4 minggu sedangkan pada musim dingin biasanya mencapai 70 hari.

Pada musim panas, usia lalat berkisar antara 2-4 minggu, sedang pada musim dingin bisa mencapai 70 hari (Depkes RI, 1991). Widyati dan Yuliarsih (2002) menyatakan bahwa : “Tanpa air lalat tidak dapat hidup lebih dari 46 jam”. Sehingga lama hidup lalat pada umumnya berkisar antara 2-70 hari.

f. Temperatur dan Kelembaban

Lalat mulai aktif beraktifitas pada suhu 15°C dan aktifitas optimum pada temperature 21°C . Pada temperature di bawah 10°C lalat tidak aktif dan di atas 45°C terjadi kematian pada lalat. Kelembaban erat hubungannya dengan temperature setempat. Kelembaban berbanding terbalik dengan temperatur. Jumlah lalat pada musim hujan lebih banyak daripada musim panas. Lalat sangat sensitive terhadap angin yang kencang, sehingga kurang aktif untuk keluar mencari makanan pada waktu kecepatan angin tinggi.

g. Sinar

Lalat merupakan serangga yang bersifat fototropik yaitu menyukai cahaya. Pada malam hari tidak aktif, namun dapat aktif dengan adanya sinar buatan. Efek sinar pada lalat tergantung sepenuhnya pada temperature dan kelembaban. Jumlah lalat akan meningkat pada temperature $20^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$ dan akan berkurang pada temperature $<10^{\circ}\text{C}$ atau $>49^{\circ}\text{C}$ serta kelembaban yang optimum 90°C .

Melihat pola hidupnya, lalat merupakan tipe makhluk hidup yang kompleks dan dapat berkembang biak dengan pesat serta mampu bertahan hidup dengan relatif lama pada temperatur dan keadaan tertentu.

h. Warna dan aroma

Lalat menyukai warna terang seperti putih dan kuning. Pada aroma hanya pada aroma tertentu yaitu bau busuk, esen dan fermentasi. Bau dapat menuntun lalat untuk mencari makanan, terutama bau yang menyengat. Indra

penciuman adalah modal utama pada *Musca domestica* dalam bertahan hidup. Organ kemoreseptornya terdapat pada antena *M. Domestica*.

6. Peran *Musca domestica* sebagai Vektor Penyakit

Sebagai vektor beberapa penyakit pencernaan dan kulit lalat ini mampu membawa serta memindahkan agen bakteri dari host satu ke host yang lain. Diketahui dua macam vektor yaitu mekanis dan biologis. Dikatakan vektor mekanis jika agen penyakit yang terdapat dalam tubuh vektor tidak mengalami perubahan. Sedangkan vektor biologis apabila agen penyakit yang terdapat dalam tubuh vektor mengalami perubahan baik kuantitas maupun kualitasnya (Hastutiek & Fitri, 2007)

Lalat dapat berperan sebagai vector penyakit secara mekanis karena memiliki bulu-bulu halus disekujur tubuhnya dan suka berpindah-pindah dari suatu makanan (biasanya bahan organik yang membusuk ataupun kotoran) ke makanan lain, untuk makan dan bertelur. (Service, 1996) dalam (Kardinan, 2007) menyatakan bahwa lalat dapat menyebarkan sejumlah penyakit pada manusia melalui beberapa cara, yaitu melalui kaki, bulu-bulu halus dan bagian mulut karena mempunyai kebiasaan regurgitasi (memuntahkan) kembali makanan yang telah dimakan. Dapat disimpulkan bahwa penularan penyakit oleh lalat dapat terjadi melalui setiap bagian tubuhnya.

Musca domestica merupakan vektor penting dalam menyebarkan agen tetap. Yaitu *myiasis* dengan kata lain dapat memperparah keadaan luka akibat infestasi lalat.

Lalat menyukai daerah mata dan daerah di sekitarnya sehingga ia mudah menularkan trachoma dan konjungtivitis. Lalat juga senang memasuki rumah-rumah dan hinggap di alat-alat makan. Sebelum makan ia selalu memuntahkan cairan dari mulutnya dan mengencerkan makanannya, sesudah makan ia selalu buang air besar. Sifat-sifat lalat tersebut menjadikan artropoda ini sebagai vector penular utama penyakit-penyakit infeksi alat pencernaan misalnya penyakit-penyakit bakteri usus, cacing usus dan infeksi virus.

(Kartikasari, 2008) menyatakan bahwa dari berbagai kelas *Hexapoda*, ordo *Diptera* memiliki anggota yang paling banyak berkaitan dengan bidang kedokteran, kesehatan, dan veteriner. Ordo *Diptera* memiliki spesies yang dapat mengganggu kenyamanan hidup manusia, menyerang dan melukai hospesnya (manusia dan binatang) serta menularkan penyakit.

(Sucipto, 2011) mengemukakan bahwa : “Lalat merupakan vektor mekanis jasad-jasad petogen terutama penyebab penyakit usus, dan bahkan beberapa spesies khususnya lalat rumah dianggap sebagai vektor *thypus abdominalis*, *salmonellosis*, *cholera*, *disentri tuberculosis*, penyakit sapar dan *trypanosominasi* serta lalat *Chrysops* dihubungkan dengan penularan parasit *flaria loa loa* dan *pasteurella tularensis* penyebab tularemia pada manusia dan hewan”.

Musca domestica merupakan spesies lalat yang berperan banyak sebagai vektor mekanis pada beberapa penyakit. Seekornya dapat membawa sekitar 100 bahkan lebih macam organisme penyebab penyakit yang dapat dengan mudah ditularkan pada manusia dan hewan (Hastutiek & Fitri, 2007).

Tabel 2.1 Beberapa Agen Penyakit yang dapat Dipindahkan oleh *M.domestica*

Jenis	Agen Penyakit
Protozoa	<i>Entamoeba histolytica</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Sarcocystis</i> sp., <i>Trichomonas</i> sp, <i>Eimeria tenella</i> dan <i>Isospora</i> sp.
Cacing	<i>Enterobius vermicularis</i> , <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostoma</i> , <i>Necator</i> , <i>Taenia</i> , <i>Dipylidium caninum</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>Habronema muscae</i> , <i>Toxocara canis</i> dan <i>Strongyloides stercoralis</i> .
Bakteri	<i>Acinetobacter</i> sp, <i>Cirtobacter freundii</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Hafnia alvei</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Pseudomonas</i> sp, <i>Salmonella</i> sp, <i>Listeria</i> sp, <i>Shigella</i> sp, <i>Vibrio cholera</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>M. Leprae</i> .
Virus	Virus penyebab <i>poliomyelitis</i> , <i>hepatitis</i> , <i>trachoma</i> , <i>coxsackie</i> , infeksi ECHO virus dan Aujeszky's disease (<i>pseudorabies</i>).
Fungi	<i>A.flavus</i> , <i>A. Niger var niger</i> , <i>Penicillium corylophitum</i> , <i>P. Fellutanum</i> , <i>Cladosporium cladosporoides</i> , <i>Fussarium</i> sp, <i>Alternaria alternata</i> , <i>Culvularia brachyspora</i> , <i>Mycelia sterilia</i> dan <i>Mucor ales order</i> .

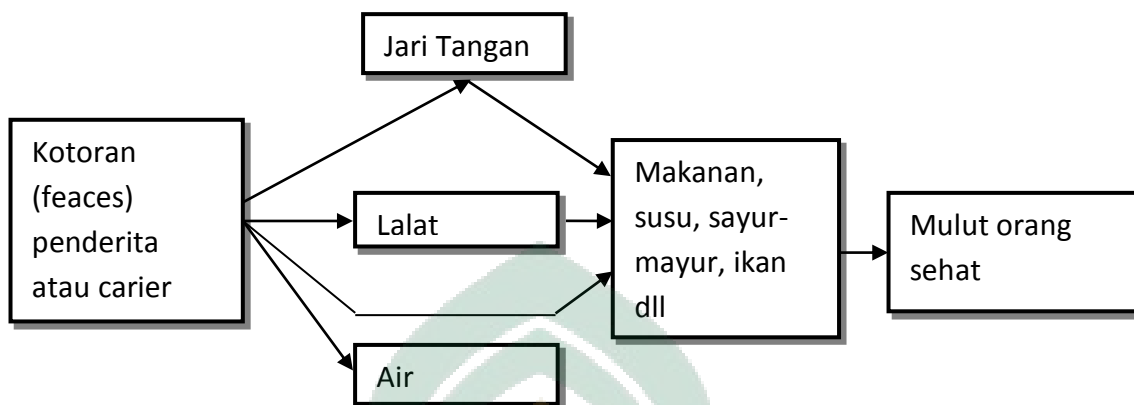
(Hastutiek & Fitri, 2007)

Secara lebih detail (Sucipto, 2011) menjelaskan beberapa penyakit yang disebabkan oleh lalat antara lain : “(1). *Disentri*, dengan gejala sakit pada bagian perut, lemas karena terhambat peredaran darah dan pada kotoran terdapat *mucus* dan *push*, (2). *Diare*, dengan gejala sakit pada bagian perut, lemas dan pencernaan terganggu. *Disentri* dan *diare* termasuk karena *Shigella spp* atau *diare* bisa juga karena *Escherichia coli*, (3). *Thypoid*, gejala sakit pada bagian perut, lemas dan pencernaan terganggu, penyebabnya adalah *Salmonella spp*, (4). *Cholera*, gejala muntah-muntah, demam, dehidrasi, penyebabnya adalah *Vibrio cholera*, (5). Pada beberapa kasus, sebagai vektor penyakit *lepra* dan *yaws* (Frambusia atau Patek), (6). Kasus kecacingan pada

manusia dan hewan juga banyak ditularkan oleh lalat rumah, lalat hijau dan *Sarchopaga spp.* Misal cacing jarum atau cacing kremi (*Enterobius vermicularis*), cacing giling (*Ascaris lumbricoides*), cacing kait (*Ancylostoma sp, Necator*), cacing pita (*Taenia, Dypilidium caninum*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), (7). Belatung lalat *Musca domestica*, *Chrysomya* dan *Sarchopaga* dapat juga menyerang jaringan luka pada manusia dan hewan. Infestasi ini disebut *myasis* atau belatungan”.



Penularan penyakit yang disebabkan oleh lalat atau benda lain (air atau manusia) dapat digambarkan sebagai berikut :



(Herm dalam Suprpto, 2001)

Gambar 2.4. Bagan Penularan Penyakit oleh Lalat

Dari bagan di atas, dapat dilihat bahwa lalat dapat menjadi serangga perantara dalam penularan penyakit.

B. Tinjauan Umum Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

1. Deskripsi Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Indonesia sebagai negara tropis dapat dikatakan mempunyai berbagai tumbuhan yang dapat dimanfaatkan. Sejak dahulu masyarakat Indonesia telah mengenal serta menggunakan tumbuhan yang mempunyai berbagai khasiat. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan salah satu tanaman yang khasiatnya dapat digunakan sebagai obat herbal (Dalimartha, 1999).

Daun pandan wangi termasuk jenis tumbuhan ber biji satu (*monokotil*) dan termasuk dalam famili *pandanaceae*. Komponen yang penting dan sering digunakan dalam masakan Indonesia dan negara-negara Asia lainnya adalah daunnya. Berikut ini sebutan daun pandan wangi di beberapa daerah antara lain : Pandan Wangi (Jawa), Pandan Rampe, Pandan Jau, Seuke Bangu, Pandan Rempai (Sumatera), Pondan (Sulawesi), Ormon Foni, Pondak (Maluku) dan Pandan Arum (Bali) (Muhimmah, 2014).



Gambar 2.5 Daun Pandan Wangi

Pandan wangi banyak tumbuh pada halaman atau kebun di daerah tropis. Walaupun tak jarang didapatkan tumbuh liar pada pinggir sungai, rawa, daun pandan tumbuh juga pada tempat-tempat yang sedikit lembab. Daun pandan wangi tidak masalah tumbuh dari daerah sekitaran pantai hingga pada daerah dataran setinggi 500 mdpl. Tanaman ini biasanya tumbuh sekitar 1-2 m dengan tumbuh bercabang, menjalar. Mempunyai akar tunjang dengan pangkal

batang dan cabang. Daun tumbuh dengan pangkal yang mengelilingi batang dalam garis spiral. Daun berbentuk pita, permukaan daun licin dengan ujung daun yang runcing, bertulang sejajar dan bertepi rata tetapi berduri. Rata-rata panjang daun sekitar 40-80 cm dan lebar 3-5 cm (Muhimmah, 2014).

Berakar gantung yang tumbuh menjalar dan dalam waktu singkat dapat dengan lebat merumpun. Daunnya dapat mengeluarkan bau yang khas. Mempunyai buah dan bunga, dimana buahnya menggantung, berbentuk seperti bola dengan diameter 4-7,5 cm, pada kulit buah terdapat rambut berwarna jingga (Dalimartha, 2000).

Karena daunnya dapat mengeluarkan aroma khas jika diremas atau di iris-iris sehingga tanaman ini sering digunakan untuk bahan penyedap, pewangi dan pewarna di masakan (Dalimartha, 1999).

Salah satu khasiat daun pandan wangi yaitu dapat menghitamkan rambut, memberantas ketombe, menguatkan rambut, pada lemah saraf, rematik, malas makan, serta pegal linu. Karena khasiatnya yang cukup banyak dan dapat dengan mudah didapatkan tumbuhan ini akhirnya sering digunakan sebagai obat tradisional (Muhimmah, 2014)

2. Taksonomi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Menurut Syamsuhidayat (1991) dalam (Gotama & Dkk, 1999), klasifikasi dari tumbuhan pandan wangi sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Pandanales*

Famili : *Pandanaceae*

Genus : *Pandanus*

Spesies : *Pandanus amryllifolius* Roxb.

Salah satu tanaman yang termasuk dalam keanekaragaman hayati dan terdapat di Indonesia yaitu daun pandan wangi. Selain itu merupakan rempah-rempah yang dapat menjadi obat dari beberapa penyakit salah satunya dapat dijadikan antibakteri. Sebagaimana tersurat dalam surat Al-Qaf ayat 9 yaitu :

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾

Terjemahnya :

“Dan dari langit Kami turunkan air yang memberi berkah, lalu Kami tumbuhkan dengan (air) itu pepohonan yang rindang dan biji-bijian yang dapat dipanen.”

3. Kandungan Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Dilakukan pemeriksaan terhadap kandungan bahan aktif pada daun pandan wangi dan didapatkan beberapa kandungan yaitu flavonoid, polifenol, saponin, alkaloid dan minyak atsiri (Dalimartha, 2000). Bahan aktif yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai insektisida diantaranya adalah golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri, (Naria, 2005) dalam (Muhimmah, 2014).

Penggunaan infusa daun pandan wangi memiliki daya tolak terhadap peletakan telur nyamuk *Aedes* (Cahyadi, 2013). Penelitian lain disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) konsentrasi 0,125%, 0,25%, 0,5%, 1%, 2%, dan 4% efektif sebagai larvasida alami bagi *Aedes aegypti*, dengan nilai LC50 sebesar 2,113% dan nilai LC90 sebesar 3,497% (Cahyadi, 2013)

Dari beberapa penelitian para ahli mengatakan daun pandan wangi mengandung senyawa kimia alami dan berdampak positif bagi kesehatan yaitu alkaloida, saponin, flavonoida, tannin polifenol dan zat warna. Pada uji coba yang telah dilakukan oleh para ahli sangat merekomendasikan daun pandan wangi digunakan sebagai pengobatan untuk beberapa gangguan yaitu rambut rontok, ketombe, lemah saraf dan rematik.

Kandungan senyawa kimia daun pandan wangi terdiri dari alkaloida, saponin, flavonoida, tanin, dan polifenol (Dalimartha, 1999). Berdasarkan penelitian Hastuti, 2008 dalam Muhimmah, 2014), diketahui bahwa saponin

dan polifenol dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk. Saponin dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga sedangkan polifenol sebagai inhibitor pencernaan serangga. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan spesies tanaman yang berbeda, terutama tanaman dikotil dan berperan sebagai bagian dari sistem pertahanan tanaman dan termasuk ke dalam kelompok besar molekul pelindung tanaman. Saponin diketahui mempunyai efek anti jamur dan anti serangga (Suparjo, 2008 dalam Pratama & Astuti, Dwi, 2009).

Polifenol adalah kelompok bahan aktif yang sering ditemukan pada tumbuhan. Pada beberapa penelitian disebutkan bahwa polifenol dapat mengurangi seseorang terkena penyakit jantung dan kanker. Jika polifenol masuk ke dalam pencernaan serangga maka polifenol ini dapat menurunkan kemampuan serangga dalam mencerna makanan karena sifatnya sebagai inhibitor pencernaan (Nursal *et al*, 2003 dalam Muhimmah, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian Hastuti (2008) diketahui bahwa, saponin dan polifenol dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk. Selain merusak membrane sel, saponin juga dapat mengganggu proses metabolisme serangga. Sedang polifenol berfungsi sebagai inhibitor pencernaan. Pada penelitian tersebut, pada konsentrasi ekstrak kental daun pandan wangi 0,547% sudah menyebabkan kematian larva *Anopheles aconitus* sebesar 99% selama 24 jam (Muhimmah, 2014).

Menurut Suparjo saponin mempunyai efek anti jamur dan serangga. Adapun polifenol dikatakan bahwa dalam bentuk kelompok dapat mengurangi

risiko penyakit jantung, pembuluh darah dan kanker. Kegunaan lain dari polifenol adalah dapat berguna sebagai inhibitor pencernaan serangga yang artinya jika bahan aktif ini termakan oleh serangga dan sampai pada organ pencernaan maka dapat menurunkan kemampuan serangga dalam mencerna makanan (Muhimmah, 2014).

Saponin dan polifenol diketahui dapat bekerja sebagai racun baik perut dan pernafasan. Pada racun perut jika zat tersebut termakan hingga meracuni larva tersebut.. Sedangkan racun pernafasan, zat aktif ini masuk melalui organ pernafasan larva yang terdapat dipermukaan kulit (Bangkit A. Pratama & Astuti, Dwi, 2009).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada larva *Aedes aegypti* yang telah diberi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb), hasilnya larva menunjukkan perubahan warna menjadi gelap pada tubuhnya lalu pergerakannya yang melambat. Ini disebabkan karena terdapat kandungan gugus fenol pada ekstrak daun pandan wangi. Polifenol berperan dalam memberi warna pada daun saat musim gugur. (Bangkit Ary Pratama, 2010). Begitu juga pada hasil penelitian Aminah mengatakan bahwa saponin yang masuk dalam larva dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif. Selain itu, saponin mengakibatkan ukuran larva yang mati lebih panjang sekitar 1-2 mm dibandingkan sebelum perlakuan (Bangkit A. Pratama & Astuti, Dwi, 2009).

Dikemukakan oleh Guzman bahwa daun pandan wangi hanya mengandung sedikit minyak atsiri yang tersusun dari 6-42% hidrokarbon seskuiterpen, 6% merupakan linalool hanya sebagai monoterpen (Bangkit A. Pratama & Astuti, Dwi, 2009).

Buckle mengatakan bahwa bahan utama yang menyebabkan aroma pada pandan wangi masih belum diketahui secara pasti. Tetapi cukup diyakini bahwa senyawa utama penyusun aroma pada daun pandan wangi adalah 2-asetil-1-pirolin (2AP) dan flavonoid mempunyai mekanisme membentuk kompleks dengan protein ekstraselular sehingga akan merusak membrane sel bakteri. Tannin mempunyai mekanisme mempresipitasi protein bakteri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport dinding sel bakteri sehingga merusak dinding sel bakteri (Muhimmah, 2014)

Kemampuan saponin yaitu sebagai antibakteri didapatkan dari sifat sitotoksik dari saponin itu sendiri serta kemampuannya dalam mempengaruhi permeabilitas membrane sitoplasma sehingga mampu melisis sel mikroba. Kandungan saponin dan polifenol yang terdapat pada ekstrak bekerja sebagai racun perut dan penafasan (Muhimmah, 2014).

4. Khasiat Dan Manfaat Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*)

Manfaat daun pandan wangi paling banyak terdapat pada daunnya. Hal ini diketahui dari beberapa penelitian preklinis terdahulu yang mengatakan

bahwa daun pandan mempunyai manfaat sedative hipnotik. Selain itu daun pandan wangi ini mempunyai peranan yang cukup penting pada masakan di negara-negara Asia Tenggara yaitu berguna sebagai pewangi makanan dan kue disebabkan aroma yang dimilikinya. Selain pewangi daun pandan juga dapat digunakan sebagai pewarna pada makanan, bisa juga sebagai hiasan pada penyajian makanan. Adapun selain sebagai berguna sebagai bahan rempah-rempah, daun pandan ini juga bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. (Ariyani, Haryati, Wahyuni, & Wisudo, 2007).

Daun pandan wangi memiliki banyak manfaat, salah satunya yaitu sebagai rempah-rempah dalam pengobatan, makanan, pemberi warna hijau pada masakan, serta bahan baku pembuatan minyak wangi. Daunnya harum saat diremas atau diiris. Selain itu, daun pandan wangi dapat dijadikan sebagai obat, antara lain : pengobatan lemah syaraf, pengobatan rematik dan pegal linu, menghitamkan rambut dan mengurangi rambut rontok, menghilangkan ketombe, penambah nafsu makan dan mengatasi hipertensi (Kumar et al., 2001)

C. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor merupakan usaha yang dilakukan guna menurunkan ataupun menekan populasi vektor dengan tujuan pencegahan penyebaran penyakit yang dapat ditularkan oleh vektor atau gangguan yang disebabkan oleh vektor. Dari beberapa usaha pengendalian, usaha yang paling banyak dan sering digunakan yaitu dengan cara kimia dan mekanik karena dianggap masyarakat lebih praktis penggunaannya.

Hadits tentang hukum membunuh binatang secara sengaja, dengan sangat jelas telah dikatakan bahwa binatang yang boleh dibunuh dan tidak boleh dimakan yaitu setiap hewan atau binatang yang memiliki tabiat membahayakan dan menyakiti manusia maka boleh dibunuh baik di tanah suci maupun di tempat lain. Sebagaimana sabda Rasulullah SAW.

خَمْسٌ مِنَ الدَّوَابِّ كُلُّهَا فَوَاسِقٌ تُقْتَلُ فِي الْحَرَمِ الْغُرَابُ وَالْجِدَاةُ وَالْكَلْبُ الْعَقُورُ وَالْعَقْرَبُ وَالْفَارَةُ

Artinya :

“Lima hewan yang semuanya jahat, boleh dibunuh walau di tanah suci; burung gagak, burung rajawali, anjing yang suka melukai, kalajengking dan tikus.” (HR. Al-Bukhari dan Muslim)

Dalam riwayat lain juga dijelaskan bahwa semua binatang yang dianggap berbahaya seperti harimau, ular dan termasuk lalat hukumnya boleh dibunuh. Dan hewan atau binatang tersebut boleh dibunuh dengan cara apa saja selama cara tersebut tidak mengandung penyiksaan. Selain itu, pengendalian lalat sebagai vektor penyakit, saat ini merupakan cara yang paling strategis karena obat antiviral dan vaksinnnya yang efektif belum tersedia sampai sekarang.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 374/Menkes/Per/III/2010, tentang Pengendalian Vektor bahwa pengendalian vektor dilakukan dengan menggunakan metode Pengendalian Vektor Terpadu (PVT). PVT atau *Integrated Vector Control* (IVC) merupakan suatu pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan

pertimbangan keamanan, rasionalitas, efektivitas serta dengan pertimbangan kesinambungan. (Kementerian Kesehatan RI, 2010)

Karena keberadaan vektor yang tidak hanya dipengaruhi lingkungan fisik, biologis dan sosial budaya, maka dari itu pengendalian ini tidak hanya menjadi tanggung jawab satu sektor saja tetapi memerlukan kerja sama lintas sektor (LSM, dunia usaha/swasta serta masyarakat) serta lintas program. Dapat kita simpulkan pengendalian vektor terpadu ini merupakan pendekatan pengendalian vektor dengan menggunakan prinsip-prinsip dasar manajemen, pertimbangan terhadap penularan, pengendalian penyakit, pengendalian vektor terpadu merupakan kegiatan terpadu dalam pengendalian vektor sesuai dengan langkah kegiatan yang telah ditetapkan dengan menggunakan satu atau kombinasi beberapa metode pengendalian sebagai berikut menurut (Kementerian Kesehatan RI, 2010)

1. Metode pengendalian fisik dan mekanis adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik dan mekanik. Contohnya pembersihan kandang dan tempat sampah baik di dalam maupun di luar rumah, menghindari kontak antara lalat dan makanan, rajin mencuci tangan dengan benar, pengadaan kakus dan air bersih, penanaman konsep hidup bersih pada masyarakat melalui pelatihan dan penyuluhan secara

berkesinambungan.(hasil jangka panjang), pemasangan tudung saji pada makanan.

2. Metode pengendalian dengan menggunakan agen biotik.
Contohnya: predator pemakan lalat, bakteri, virus dan fungi.
3. Metode pengendalian secara kimia. Contohnya: *surface spray*, *space spray* (pengkabutan panas/fogging dan dingin/ULV), serta penggunaan insektisida rumah tangga (repelen, liquid vaporizer, mat, aerosol dll).

Menurut (Hoedoyo, R; Dkk, 2008) secara garis besar pengendalian vektor terbagi 2 yaitu:

1. Pengendalian Alami

Faktor ekologi merupakan faktor yang berperan penting dalam mengendalikan vektor. Gunung, laut, danau dan sungai merupakan hambatan untuk penyebaran serangga, hal ini disebabkan ketidakmampuan beberapa spesies serangga untuk mempertahankan hidup dan beradaptasi di ketinggian tertentu. Perubahan iklim (musim, curah hujan dan angin), suhu udara serta kelembaban udara juga menjadi faktor penting dalam mengendalikan vektor.

2. Pengendalian Buatan

- a. Pengelolaan lingkungan, pengendalian dilakukan dengan cara mengelola lingkungan, yaitu dengan memodifikasi atau manipulasi lingkungan. Misalnya membersihkan rumah, kandang dari sampah

dan menjaga kebersihan diri sehingga lalat tidak mudah menyebarkan penyakit.

- b. Fisik, pengendalian ini dilakukan dengan menggunakan pemanas, pembeku, serta penggunaan alat listrik lain untuk penyinaran cahaya dan pengadaaan angin yang dapat membunuh atau mengganggu kehidupan serangga.
- c. Kimia, pengendalian ini dilakukan dengan menggunakan insektisida. Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga.
- d. Mekanik, pengendalian ini dilakukan dengan menggunakan alat yang langsung dapat membunuh, menangkap, menyisir, atau menghalau serangga. Misalnya menggunakan baju pelindung dan memasang kawat kasa dijendela merupakan salah satu cara untuk menghindarkan hubungan antara manusia dengan vektor.
- e. Biologi, pengendalian ini dilakukan dengan menggunakan makhluk lain yang merupakan musuh alami lalat.
- f. Genetik, pengendalian ini dapat dilakukan dengan mengganti dari populasi vektor menjadi non vektor (lebih ke arah perubahan reproduksi).

D. Tinjauan Umum Tentang Insektisida Nabati

1. Pengertian Insektisida

Insektisida adalah pestisida khusus yang digunakan untuk membunuh serangga dan invertebrata lain. Secara harfiah insektisida berarti pembunuh

serangga, berasal dari bahasa latin ”cida” yang berarti pembunuh. Berdasarkan sifat dan cara memperolehnya insektisida dibagi menjadi insektisida organik dan insektisida anorganik. Pada umumnya insektisida modern adalah insektisida organik dan insektisida ini dibagi menjadi insektisida organik alami dan buatan. Insektisida organik alami diperoleh dengan cara penyulingan zat-zat alami. Insektisida ini terdiri dari insektisida botanis yaitu yang diperoleh dari tumbuhan dan insektisida mineral yang diperoleh dari penyulingan minyak bumi.

Metode penggolongan insektisida yang lain adalah berdasarkan sifat kimianya. Kelas senyawa kimia insektisida dapat ditunjukkan berdasarkan bahan aktifnya (*active ingredient*), yaitu bahan kimia yang mempunyai efek racun (*toksik*).

Insektisida nabati adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang dapat digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Sifat insektisida nabati dapat berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh dan bentuk lainnya. Insektisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan yang terbatas. Oleh karena terbuat dari bahan nabati maka jenis insektisida ini bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan, dan bersifat relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residu mudah hilang (Kardinan, 2007).

Penggunaan insektisida nabati tentunya harus didasari oleh alasan-alasan yang kuat dan tepat yang berkaitan dengan sifat dasar insektisida nabati itu sendiri. Secara umum insektisida nabati bersifat : (a). Mudah terurai di alam (*biodegradable*) sehingga diharapkan tidak meninggalkan residu pada produk pertanian, (b). Relatif aman terhadap organisme bukan sasaran termasuk musuh alami hama (*selectivity*) sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan menjaga bioversitas organisme pada suatu ekosistem pertanian, (c). Dapat dipadukan dengan komponen pengendalian lainnya (*compatibility*) yang memungkinkan penerapan teknologi atau strategi lain yang dapat dilakukan secara bersama-sama sehingga tidak ada komponen pengendalian yang mendominasi, (d). Dapat memperlambat laju resistensi yang sangat penting dalam rangka manajemen resistensi (*insect pest resistant management*) dan (e). Dapat menjamin ketahanan dan keberlanjutan dalam usaha tani (*sustainability*) karena dapat menjamin semua komponen dalam ekosistem berjalan dengan baik (Priyono, 2008).

Efektivitas bahan alami yang digunakan sebagai insektisida nabati sangat tergantung dari bahan tumbuhan yang dipakai, karena satu jenis tumbuhan yang sama tetapi berasal dari daerah yang berbeda dapat menghasilkan efek yang berbeda pula, ini dikarenakan sifat bioaktif atau sifat racunnya tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tumbuhan tersebut. Penggunaan insektisida sintetis yang tidak sesuai dengan fungsi dan dosisnya menimbulkan masalah berupa kandungan residu

insektisida pada komoditi bahan pangan yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat (Rosnawati, 1998).

Untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetis perlu dikembangkan insektisida yang berasal dari alam dan penggunaannya aman bagi lingkungan maupun masyarakat. Insektisida nabati memiliki susunan molekul yang mudah terurai menjadi senyawa yang tidak membahayakan. Beberapa tanaman yang tergolong ke dalam tanaman aromatic seperti serai wangi, kayu putih, geranium, zodia, dan lainnya diyakini mempunyai khasiat mengusir lalat (Kardinan, 2007).

Senyawa yang terkandung dalam tumbuhan dan berfungsi sebagai insektisida antara lain senyawa sianida, saponin, tannin, flavanoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Sastroutomo, 1992). Cara ini mencakup segala usaha yang tidak menggunakan bahan kimia. Bila dilihat dari efek samping terhadap lingkungan cara ini paling aman, tidak merusak keseimbangan alam, tidak mencemari lingkungan, tetapi perlu dilakukan terus-menerus dengan makin banyaknya hambatan yang makin dialami, baik hambatan teknik maupun operasional. (Sumantri, 2010)

Penggunaan pestisida di lingkungan pertanian menjadi masalah yang sangat dilematis. Di satu pihak dengan digunakannya pestisida maka kehilangan hasil yang diakibatkan organisme pengganggu tanaman (OPT) dapat ditekan, tetapi akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. (Kardinan, 2004).

Dalam konsep pengendalian hama, perlu terlebih dahulu ditanamkan paham bahwa suatu populasi hama tidak mungkin dapat diberantas habis (eradikasi total), kecuali di dalam suatu lokasi yang amat terbatas dan benar-benar terisolasi dari populasi-populasi lainnya. Selama lapangan atau areal yang kita hadapi masih berupa lingkungan yang mempunyai hubungan bebas secara fisik, biologis serta sosial ekonomis dengan lingkungan di sekitarnya, maka seyogyanya kita mengambil pendekatan pengendalian populasi dan bukannya eradikasi.

Secara wajar saja, agar upaya kita itu dapat efektif dan efisien, maka tindakan kita harus tertuju kepada stadium hama yang paling rawan (terhadap tindakan itu), mudah dilaksanakan, tidak memerlukan biaya terlalu besar, aman bagi manusia maupun makhluk bukan sasaran, serta dapat diterima oleh kalangan masyarakat. Satu hal lagi yang ditambahkan adalah bahwa tindakan ini seyogyanya tidak akan mengganggu kelestarian dan keseimbangan alam lingkungan yang bersangkutan, dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Secara luas pestisida dapat diartikan sebagai suatu zat yang dapat bersifat racun, menghambat pertumbuhan/perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, mempengaruhi hormon, penghambat makanan, membuat mandul, sebagai pemikat, penolak, dan aktivitas lainnya yang mempengaruhi OPT.

2. Cara Kerja Insektisida

Menurut cara kerja atau gerakannya pada tanaman setelah diaplikasikan, insektisida secara kasar dibedakan menjadi tiga macam sebagai berikut :

a. Insektisida Sistemik

Insektisida sistemik diserap oleh organ-organ tanaman, baik lewat akar, batang dan daun. Selanjutnya, insektisida sistemik tersebut mengikuti gerakan cairan tanaman dan ditransportasikan ke bagian-bagian tanaman lainnya, baik ke atas (akropetal) atau ke bawah (basipetal), termasuk tunas yang baru tumbuh. Contoh insektisida sistemik adalah furatiokarb, fosfamidon, isolan, karbofuran dan monokrotofos.

b. Insektisida Sistemik Lokal

Insektisida sistemik lokal adalah kelompok insektisida yang dapat diserap oleh jaringan tanaman (umumnya daun), tetapi tidak ditranslokasikan ke bagian tanaman lainnya. Termasuk kategori ini adalah insektisida yang berdaya kerja transmilar atau insektisida yang mempunyai daya penetrasi ke dalam jaringan tanaman. Beberapa contoh diantaranya adalah dimetan, furatiokarb, pyrolan dan profenos.

c. Insektisida Nonsistemik

Insektisida nonsistemik setelah diaplikasikan (misalnya disemprotkan) pada tanaman sasaran tidak diserap oleh jaringan tanaman, tetapi hanya menempel di bagian luar tanaman. Insektisida nonsistemik sering disebut

insektisida kontak. Namun, istilah itu sebenarnya kurang begitu tepat. Istilah kontak lebih tepat digunakan bagi cara kerja insektisida yang berhubungan dengan cara masuknya ke dalam tubuh serangga. Bagian terbesar insektisida yang dijual di pasaran Indonesia dewasa ini adalah insektisida nonsistemik. Contohnya, dioksikarb, diazinon, diklorvos, profenofos dan quinalfos.

Menurut cara masuk insektisida ke dalam tubuh serangga sasaran dibedakan menjadi tiga kelompok insektisida sebagai berikut :

a. Racun Lambung Perut (Racun Perut, *Stomach Poison*)

Racun lambung adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran bila insektisida tersebut masuk ke dalam organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding saluran pencernaan. Selanjutnya, insektisida tersebut dibawa oleh cairan tubuh serangga ke tempat sasaran mematikan (misalnya ke susunan syaraf serangga). Oleh karena itu, serangga harus terlebih dahulu memakan tanaman yang sudah disemprotkan dengan insektisida dengan jumlah yang cukup untuk membunuhnya. Insektisida yang benar-benar murni racun perut tidak terlalu banyak. Kebanyakan pestisida mempunyai efek ganda, yakni sebagai racun perut dan racun kontak, hanya ada perbedaan diantara keduanya.

b. Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga lewat kulit (bersinggungan langsung). Serangga hama akan mati bila bersinggungan (kontak langsung) dengan insektisida tersebut. Kebanyakan

racun kontak juga berperan sebagai racun perut. Beberapa insektisida yang kuat sifat racun kontakannya antara lain *diklorfos* dan *pirimifos metal*.

c. Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah insektisida yang bekerja lewat saluran pernafasan. Serangga hama akan mati apabila menghirup insektisida ke dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun napas berupa gas atau bila wujud asalnya padat atau cair, yang segera berubah atau menghasilkan gas dan diaplikasikan sebagai fumigansia, misalnya metil bromida, aluminium fosfida dsb. Ada pula insektisida, baik racun kontak atau racun perut, yang mempunyai efek sebagai fumigansia, misalnya *diafentiuron*.

Menurut cara mengklasifikasikan *mode of action* insektisida, dibagi dalam beberapa cara sebagai berikut :

a. Racun Fisik (Misalnya : Minyak Bumi dan Debu Inert)

Racun fisik membunuh serangga dengan cara yang tidak khas. Misalnya minyak bumi dan debu inert dapat menutupi lubang-lubang pernafasan serangga, sehingga serangga mati lemas karena kekurangan oksigen. Minyak bumi dapat menutupi permukaan air, sehingga jentik-jentik nyamuk tidak bisa mengambil udara dan mati karena kekurangan oksigen. Debu yang higroskopis (misalnya bubuk karbon) dapat membunuh serangga karena debu yang menempel di kulit serangga menyerap cairan dari tubuh serangga secara berlebihan.

- b. Racun protoplasma adalah logam berat, asam dsb
- c. Penghambat metabolisme adalah sebagai berikut :
 1. Racun pernapasan, misalnya *HCN*, *H₂S*, rotenone dan fumigansi lainnya;
 2. Penghambat mixed *function oxidase*;
 3. Penghambat metabolisme amina : *klordimefon*;
 4. Penghambat sintesa khitin : *Iufenuron*, dsb;
 5. Peniru hormon : *juvenile hormone, metoprene*, dsb;
 6. Racun syaraf (neurotoksin);
 7. Racun perut adalah *Bacillus thuringiens*.

Menurut (Sigit et al., 2006), cara kerja insektisida yang digunakan dalam pengendalian hama pemukiman dibagi dalam 5 yaitu : mengganggu sistem saraf, menghambat produksi energi, mempengaruhi sistem endokrin, menghambat produksi kutikula, dan menghambat keseimbangan air.

3. Uji Toksisitas Lethal Concentration (LC50)

Lethal Concentration 50 (LC50) adalah konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari organisme uji yang dapat diestimasi dengan grafik dan perhitungan, pada suatu waktu pengamatan tertentu. Misalnya LC50 48 jam, LC50 96 jam, sampai waktu hidup hewan uji (Arruda et al., 2011). LC50 adalah suatu perhitungan untuk menentukan keaktifan dari suatu ekstrak atau senyawa. Makna LC50 pada konsentrasi ekstrak dapat mematikan 50% dari organisme uji.

Uji toksisitas merupakan uji hayati yang berguna untuk menentukan tingkat toksisitas dari suatu zat atau bahan pencemar dan digunakan juga untuk pemantauan rutin suatu limbah. Suatu senyawa kimia dapat menimbulkan efek racun dalam jangka waktu singkat. Suatu senyawa kimia disebut bersifat “racun akut” jika senyawa tersebut dapat menimbulkan efek racun dalam jangka waktu singkat. Suatu senyawa kimia disebut bersifat “racun kronis” jika senyawa tersebut dapat menimbulkan efek racun dalam jangka waktu panjang disebabkan kontak yang berulang-ulang walaupun dalam jumlah yang sedikit.

Ada tiga cara utama bagi senyawa kimia untuk dapat memasuki tubuh yaitu : melalui paru-paru (inhalasi), mulut (oral) dan kulit. Melalui rute-rute tersebut senyawa yang bersifat dapat masuk ke aliran darah kemudian terbawa ke jaringan tubuh lainnya. Yang menjadi perhatian utama dalam toksisitas adalah kuantitas/dosis senyawa tersebut. Sebagian besar senyawa yang berada dalam bentuk murninya memiliki sifat racun (toksik). Contoh adalah senyawa oksigen yang berada pada tekanan 2 atm parsial bersifat toksik. Konsentrasi oksigen yang terlalu tinggi dapat merusak sel (Pradipta, 2007).

Menurut Meyer dkk, 1982 dalam (Sukandar, Hermanto, & Lestari, 1985), tingkat toksisitas dari ekstrak tanaman dapat ditentukan dengan melihat jumlah LC50-nya. Jika jumlah LC50 lebih kecil dari 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ di katakan toksik, sebaliknya apabila jumlah LC50 lebih besar dari 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dikatakan tidak toksik. Tingkat toksisitas tersebut akan memberi makna terhadap potensi

aktivitasnya sebagai antitumor. Semakin kecil jumlah LC50 semakin toksik suatu senyawa.



E. Pemanfaatan Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Makhluk hidup semuanya dapat dimanfaatkan oleh manusia jika manusia itu berfikir. Allah menjaga semua yang telah Ia ciptakan agar tetap hidup dan bermanfaat untuk sekelilingnya. Allah membuktikan dengan turunnya hujan dan matahari sebagai sumber kehidupan, dan agar manusia dapat berfikir dan bersyukur pada apa yang telah Allah berikan kepadanya. Allah telah menjelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Nahl-11 :

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Terjemahnya :

“Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untuk kamu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan”.

Setelah kelahiran manusia, muncul jenis-jenis baru tumbuh-tumbuhan dan hewan yang disediakan untuk lingkungan manusia agar sejahtera hidupnya. Lingkungan itu perlu diolah dan dimanfaatkan manusia sebaik-baiknya, supaya sesuai dengan maksud Allah menyediakan itu semuanya. Kita harus mencintai lingkungan, artinya memperlakukan bermacam ragam benda, baik biotik maupun abiotik agar lingkungan hidup itu dapat berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan kodratnya masing-masing, sehingga terwujud kesejahteraan dan kebahagiaan hidup manusia lahir dan batin.

وَلَقَدْ مَكَّنَّاكُمْ فِي الْأَرْضِ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعِيشَ قَلِيلًا مَّا تَذْكُرُونَ ﴿١٠﴾

Terjemahnya :

“Dan sungguh, Kami telah menempatkan kamu di bumi dan di sana Kami sediakan (sumber) penghidupan untukmu. (Tetapi) sedikit sekali kamu bersyukur”. (Qs. al-A’raf: 10)

Ayat di atas telah menjelaskan kepada kita setiap apa yang diciptakan didunia ini bermanfaat, sehingga sebagai umat Islam kita harus senantiasa menjaganya dan melestarikan tumbuh-tumbuhan tersebut agar tidak punah. Diantara bentuk perlakuan yang baik terhadap lingkungan beserta komponen-komponennya adalah dengan memperlakukan tumbuh-tumbuhan dan pepohonan secara baik pula. Hal ini didasari satu konsepsi bahwa manusia merupakan pengemban amanah Ilahi di atas bumi ini. Dan amanah kekhilafahan tersebut menuntut manusia sebagai pengemban agar menjaga keberlangsungan serta kelestariannya.

وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعِيشَ وَمَنْ لَّسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ ﴿٢٠﴾

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

Terjemahnya :

“Dan Kami telah menjadikan padanya sumber sumber kehidupan untuk keperluanmu, dan (Kami ciptakan pula) makhluk-makhluk yang bukan kamu pemberi rezekinya”. (Qs. al-Hijr: 20)

Berdasarkan firman Allah tersebut, jelas bahwa Allah menciptakan bumi yang di dalamnya banyak terdapat tumbuhan yang baik, yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup, diantaranya adalah tumbuhan daun pandan wangi. Tumbuhan daun pandan wangi ini dapat dimanfaatkan sebagai tanaman

obat, seperti hal nya sabda Nabi Muhammad SAW dalam kitab shahih Al Bukhari dari hadits Abu Hurairah berikut ini :

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya :

“Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit kecuali Dia turunkan penyakit itu obatnya”. (HR. Al Bukhari No. 5678)

Hadits di atas menunjukkan bahwa Allah maha adil yang menciptakan suatu penyakit beserta obatnya, hal itu akan diketahui manusia dengan adanya ilmu. Ilmu pengetahuanlah yang akan menuntun manusia untuk menemukan obat-obatan dari suatu penyakit. Jika manusia tidak mengembangkan ilmu pengetahuan maka tidak akan pernah tahu bahwa Allah telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Salah satunya daun pandan wangi yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti rematik, lemah syahwat dan obat anti ketombe. Ada berbagai obat telah tersedia di alam dan seringkali disebut tanaman herbal.

Dalam tafsir Al-misbah menyebutkan bahwa aneka tumbuhan dengan bermacam-macam jenis bentuk dan rasanya itu merupakan hal-hal yang sungguh menakjubkan lagi membuktikan betapa agung penciptanya. Setiap macam tumbuhan diciptakan Allah untuk kemaslahatan umat manusia, diantaranya sebagai salah satu sumber pangan bagi manusia dan dapat dipetik hasilnya untuk memenuhi kebutuhan manusia. Manfaat tumbuhan ini salah satunya digunakan sebagai tanaman obat.

Tanaman pandan wangi merupakan salah satu jenis dari tanaman obat yang banyak memberikan manfaat bagi kesehatan manusia yang menunjukkan

tanda-tanda akan kekuasaan Allah SWT, sebagaimana firman Allah SWT dalam Qs. As-Syu'araa ayat 7-8:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿٨﴾

Terjemahnya :

“(7) Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang?. (8) Sungguh pada yang demikian itu terdapat tanda (kebesaran Allah), tetapi kebanyakan mereka tidak beriman”. (Qs. Asy-Syu'ara': 7-8)

Ayat di atas, menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan tumbuhan dengan bermacam jenis. Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa keanekaragaman tumbuhan merupakan suatu fenomena alam yang harus dikaji dan dipelajari untuk dapat dimanfaatkan oleh manusia bagi kesejahteraan manusia. Sesungguhnya semua ciptaan Allah merupakan suatu bukti yang nyata terhadap kekuasaannya bagi manusia yang mau menggunakan akal pikirannya. Hal tersebut merupakan nikmat dan hidayah kepada manusia dan seluruh makhluk guna memanfaatkan tumbuh-tumbuhan itu untuk kelanjutan hidupnya. Satu diantara jenis-jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah daun pandan wangi (Quthb, 2002).

﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ ۖ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۚ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَءَاتُوا حَقَّهُ ۖ يَوْمَ حَصَادِهِ ۖ وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴾

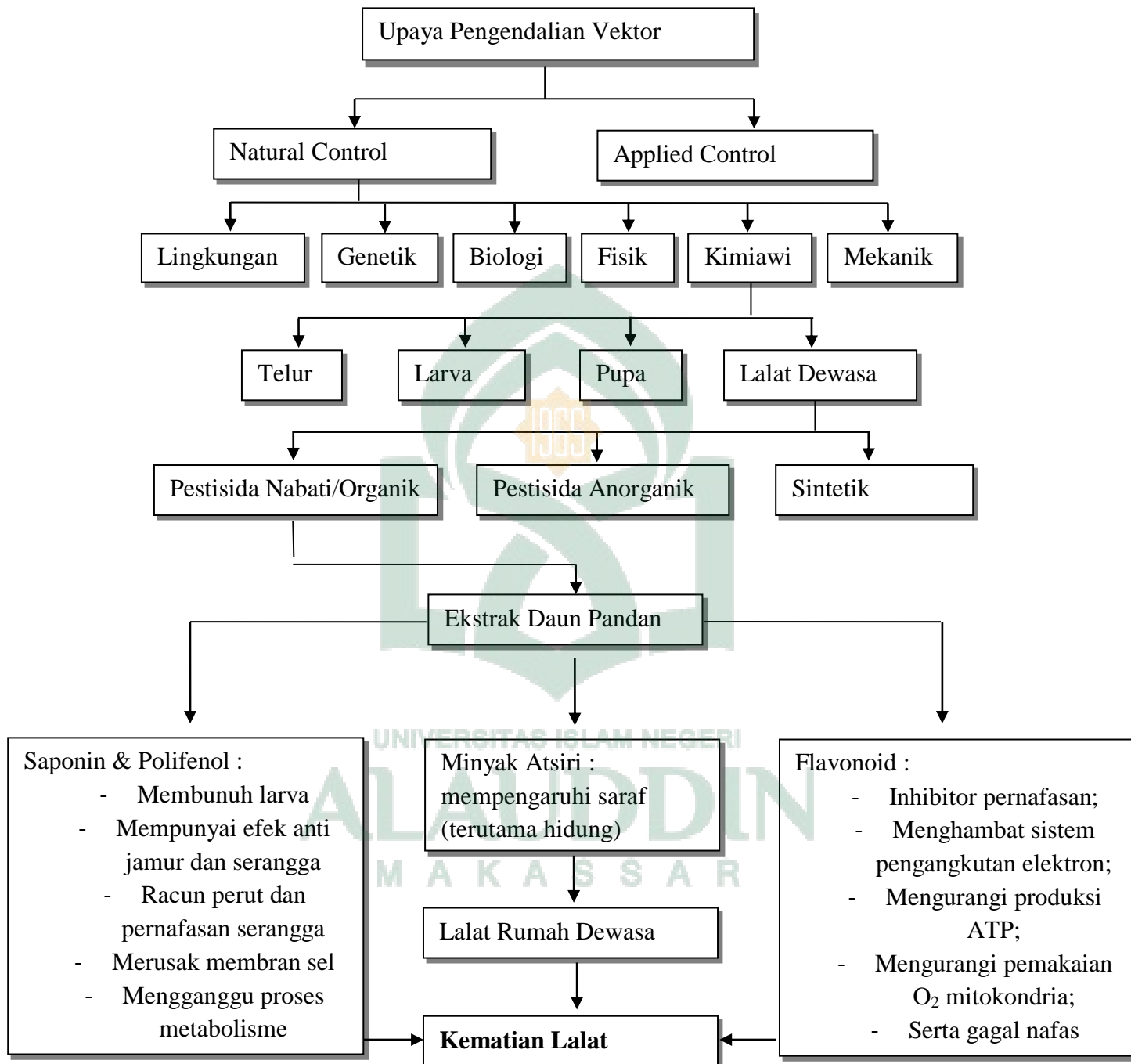
Terjemahnya :

“Dan Dialah yang menjadikan tanam-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi jangan berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan”. (Qs. Al-An’am: 141)

Dari ayat diatas kita diperlihatkan oleh Allah tanaman yang Dia ciptakan dan kita diperbolehkan untuk menanam dan memetik hasilnya. Manusia mempunyai hak atau diperbolehkan untuk memanfaatkan apa-apa yang ada di muka bumi (sumber daya alam) yang tidak melampaui batas atau berlebihan

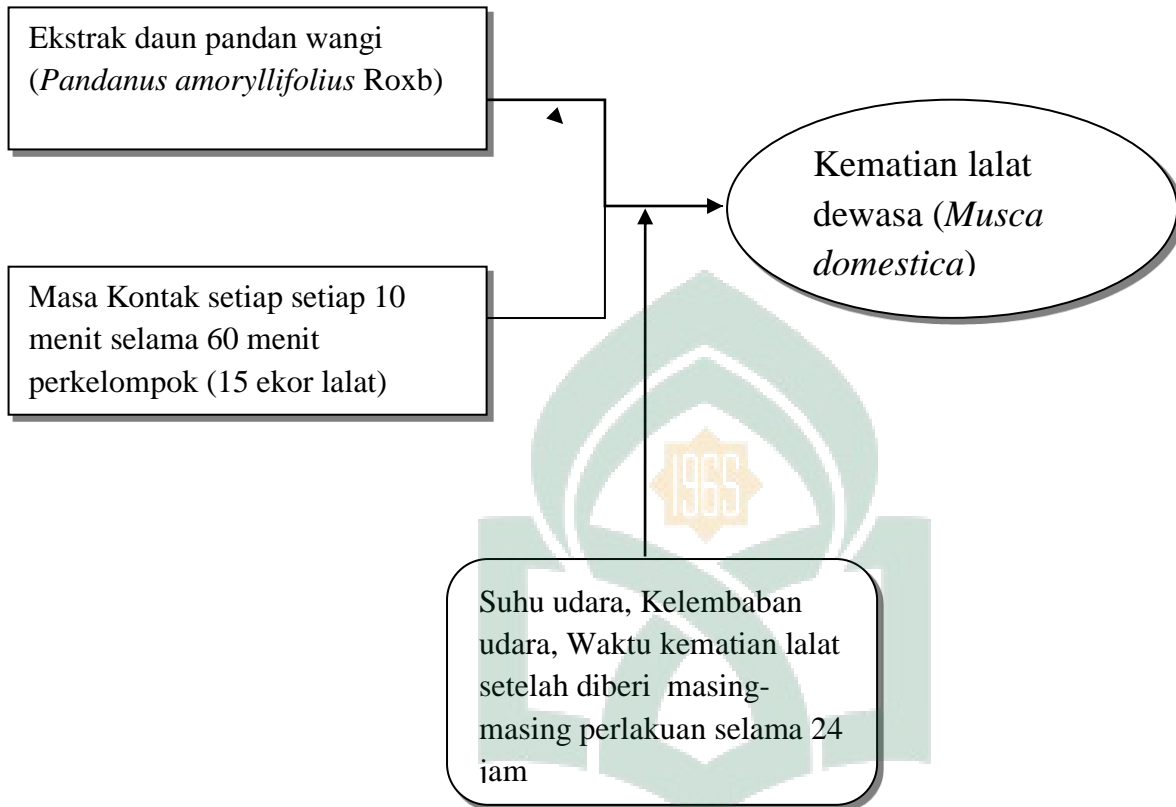


F. Kerangka Teori

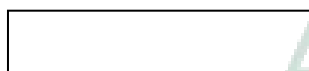


Gambar 2.6 Skema Kerangka Teori
Modifikasi dari Teori Hoedjo dan Zulhasril

G. Kerangka Konsep



Keterangan :



: Variabel Bebas



: Variabel Terikat



: Variabel Kontrol

Gambar 2.7 Skema Kerangka Konsep

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif menggunakan metode true eksperimen murni yang hasilnya akan dianalisis secara bivariat. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang bersifat objektif, mencakup pengumpulan dan analisis data kuantitatif dengan menggunakan pengujian statistik. Sedangkan metode eksperimen merupakan metode penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan kontrol yang ketat.

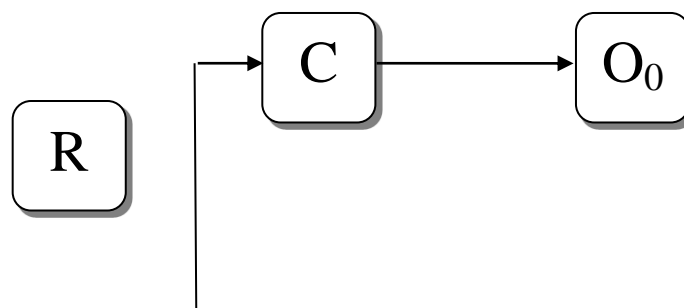
2. Lokasi Penelitian

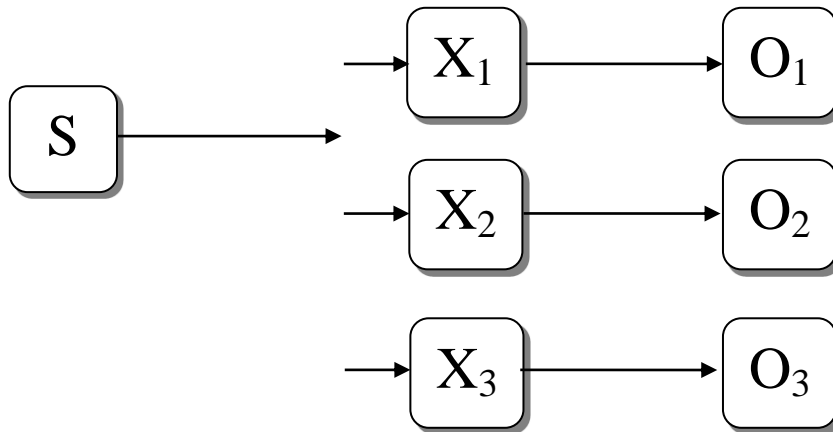
Penelitian ini dilaksanakan di Pondok Fauzan untuk perlakuan sampel dan Laboratorium Penelitian FMIPA UNM untuk pembuatan ekstrak daun pandan wangi.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen murni (*true experiment*) dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design*, yaitu merupakan desain penelitian yang tidak menggunakan pretes terhadap sampel sebelum perlakuan. Dalam desain ini terdapat dua kelompok (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda) yang telah dipilih secara acak (*randomization*), kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Karena kasus-kasus telah di randomisasi baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Desain penelitian ini mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. Jika ada perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka perlakuan yang diberikan adalah signifikan.

Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:





Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan :

S = Sampel (lalat dewasa)

R = Randomisasi (dipilih secara acak)

X = Perlakuan (ekstrak daun pandan wangi dengan masing-masing konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15% pada menit ke 10 s/d 60.

C = Kontrol (ekstrak menggunakan aquabidest).

O = Observasi (pengamatan)

Di dalam penelitian ini, menggunakan 3 kali perlakuan yang terdiri dari 3 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol (kontrol negatif) dengan 3 kali ulangan (replikasi).

Tabel 3.1 Ulangan (Replikasi) Perlakuan

Perlakuan	Ulangan					
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>
C	<i>CI</i>	<i>CII</i>	<i>CIII</i>	<i>CIV</i>	<i>CV</i>	<i>CVI</i>
X ₁	<i>X₁I</i>	<i>X₁II</i>	<i>X₁III</i>	<i>X₁IV</i>	<i>X₁V</i>	<i>X₁VI</i>
X ₂	<i>X₂I</i>	<i>X₂II</i>	<i>X₂III</i>	<i>X₂IV</i>	<i>X₂V</i>	<i>X₂VI</i>
X ₃	<i>X₃I</i>	<i>X₃II</i>	<i>X₃III</i>	<i>X₃IV</i>	<i>X₃V</i>	<i>X₃VI</i>

Keterangan :

- C : Kelompok lalat rumah uji dengan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) (Kontrol)
- X₁ : Kelompok lalat rumah uji dengan pemberian ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) pada konsentrasi 5 %.
- X₂ : Kelompok lalat rumah uji dengan pemberian ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) pada konsentrasi 10 %.
- X₃ : Kelompok lalat rumah uji dengan pemberian ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) pada konsentrasi 15 %.
- I : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-10 uji daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) tiap konsentrasi.
- II : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-20 uji daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) tiap konsentrasi.
- III : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-30 uji daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) tiap konsentrasi.
- IV : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-40 uji daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) tiap konsentrasi.
- V : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-50 uji daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) tiap konsentrasi.
- VI : Pengamatan perlakuan pada lalat rumah menit ke-60 uji daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) tiap konsentrasi.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah lalat dewasa yang di ambil secara acak di lingkungan sekitaran gedung atau habitat *Musca domestica*.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang diharapkan dapat mewakili atau representatif populasi. Sampel pada penelitian ini yaitu lalat rumah (*Musca domestica*). Sampel dibagi menjadi 3 kelompok pada ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) dan 1 kelompok kontrol sehingga total menjadi 4

kelompok, lalat rumah (*Musca domestica*) sebanyak 15 ekor yang akan diuji kerentanannya yang disemprotkan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) dengan konsentrasi 0%, 5%, 10 %, dan 15%. Jumlah sampel tiap-tiap perlakuan sama , yaitu sebanyak 15 sampel yang dipilih secara acak. Jadi jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 180 ekor lalat rumah (*Musca domestica*).

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu faktor penting yang mendukung keberhasilan suatu penelitian. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara pengamatan langsung sesuai dengan prosedur yang terencana meliputi melihat dan mencatat jumlah ataupun aktivitas tertentu yang berkaitan dengan masalah yang diteliti, seperti melihat dan melakukan pencatatan secara sistematis terhadap gejala-gejala yang tampak pada objek penelitian, yaitu mengamati dan mencatat jumlah kematian lalat rumah dewasa setelah dipaparkan dengan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) dengan konsentrasi yang berbeda dan dengan batas lama pemajanan, suhu dan kelembaban yang telah ditentukan.

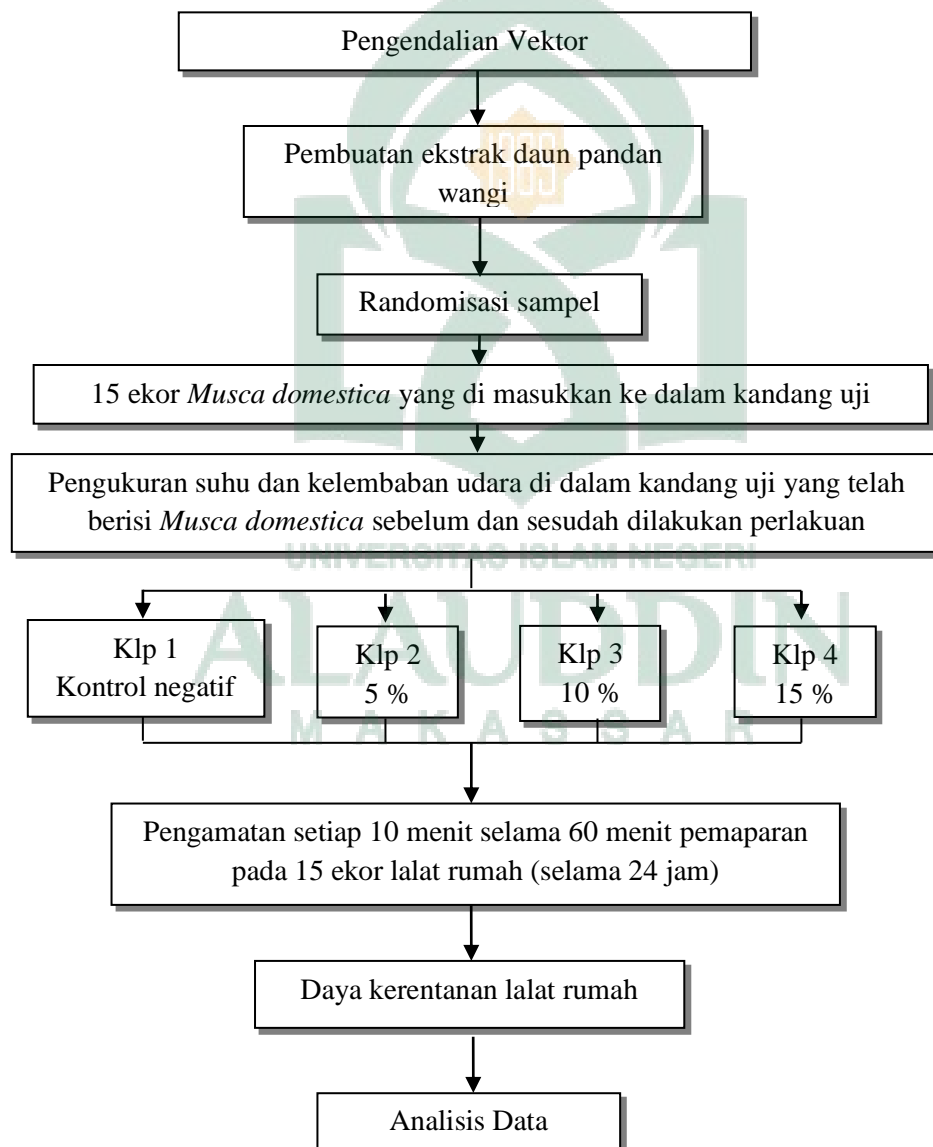
2. Dokumentasi

Dokumentasi adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan sejumlah dokumen, baik berupa gambar maupun tulisan, serta menganalisa dokumen-dokumen yang ada, untuk mendukung penyusunan penelitian.

E. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kematian lalat dewasa setelah dipaparkan dengan ekstrak daun pandan wangi dengan masing-masing konsentrasi dalam persen (%) dan kematian lalat dalam kelompok kontrol. Kematian lalat ditandai dengan tidak bergerak/ tidak memiliki respon terhadap rangsangan. Pengamatan dilakukan setiap 60 menit sampai jam ke 24 jam setelah perlakuan sesuai dengan standar WHO, yaitu mengenai standar penelitian pada serangga.

F. Alur Penelitian



Gambar 3.2 Skema Alur Penelitian

G. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Alat yang digunakan untuk pembuatan ekstrak *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - 1) Perendaman sampel *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - a) 1 Buah gunting
 - b) 1 Buah Timbangan Daging (Kilogram)
 - c) 1 Buah wadah plastik untuk menimbang
 - d) 1 Buah timbangan Kern (Gram)
 - e) 1 Buah toples kaca berukuran besar (wadah maserasi)
 - f) 1 Buah batang pengaduk kayu panjang
 - g) Selotip / lakban
 - h) 1 Kantong plastik hitam besar
 - 2) Menyaring sampel ekstrak *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - a) 1 Corong pemisah plastik
 - b) 1 Corong kaca
 - c) 1 Lembar kain putih yang telah disterilkan lalu di homogen kan dengan pelarut (sesuai dengan pelarut yang digunakan)
 - d) 2 Buah karet gelang untuk penahan kain putih saat menyaring
 - e) 1 Gelas kimia 600 ml
 - f) 1 Gelas kimia 500 ml
 - i) 3 Buah toples coklat kaca berukuran 2.5 L
 - j) 1 Buah batang pengaduk kayu panjang
 - 3) Menyaring menggunakan kertas Whatman
 - a) 1 Labu Buchner
 - b) 1 Corong Buchner
 - c) 1 Buah pemisah kaca
 - d) 1 Gelas kimia 500 ml
 - e) 1 Pak kertas saring Whatman no 2

- f) 1 Buah gunting
 - g) 1 Pompa
 - h) 3 Buah toples coklat volume 2.5 L
 - 4) Mengevaporasi *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - a) 1 *Rotary evaporator*
 - b) 1 Buah neraca analitik
 - c) 1 Pompa
 - d) 1 Labu evap
 - e) 1 Alat pendingin
 - f) 1 Cawan penguap
 - g) 2 Buah spatula
 - b. Alat yang digunakan untuk pengenceran larutan uji
 - 1) 1 Timbangan analitik
 - 2) 3 Gelas kimia 250 ml
 - 3) 1 Gelas ukur 50 ml
 - 4) 1 Labu takar 100 ml
 - 5) 1 Batang pengaduk
 - 6) 1 Spatula
 - 7) Pipet tetes
 - 8) 1 Hot plate
 - c. Alat yang digunakan untuk perlakuan uji efektivitas
 - 1) Kandang lalat rumah ukuran 15x15x15 cm³
 - 2) Sprayer
 - 3) Label
 - 4) *Hygrometer*
 - 5) Ekstrak yang telah dicampurkan dengan *aquabidest*.
- 2. Bahan Penelitian**
- a. Bahan yang digunakan untuk pembuatan ekstrak *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - 1) Perendaman sampel *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - a) *Pandanus amoryllifolius* Roxb kering halus sebanyak 719.6 gram
 - b) Pelarut etanol 96% sebanyak 10.000 mL/10 L
 - 2) Menyaring sampel *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - a) Ekstrak cair *Pandanus amoryllifolius* Roxb sebanyak 7.450 ml

- b) Etanol sisa untuk mengetanolkan alat
- 3) Menyaring menggunakan kertas Whatman
 - a) Ekstrak etanol cair *Pandanus amoryllifolius* Roxb yang belum di evaporasi sebanyak 7.450 ml
 - b) Etanol sisa untuk mengetanolkan alat
- 4) Mengevaporasi *Pandanus amoryllifolius* Roxb
 - a) Ekstrak cair *Pandanus amoryllifolius* Roxb yang belum di evaporasi sebanyak 7.450 ml
 - a) Etanol sisa untuk mengetanolkan alat evaporasi
 - b) Vaseline secukupnya
- a. Bahan yang digunakan untuk pengenceran larutan uji
 - 1) Ekstrak kental daun pandan wangi
 - 2) Etanol 96%

H. Validasi dan Relibialitas Instrumen

1. Validasi

Validasi instrument merupakan tingkat ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur (Instrumen penelitian) dalam melakukan fungsi ukurnya. Seperti :

- a. Menyamakan kondisi *Musca domestica*
- b. Menggunakan kriteria standar dalam menilai kematian *Musca domestica*
- c. Menggunakan alat ukur yang sama dan valid
- d. Pengukuran dilakukan sesuai dengan standar operasinal prosedur

2. Relibialitas

Relibialitas data dijaga dengan melakukan replikasi pengujian sebanyak 3 (tiga) kali pada setiap kelompok uji.

I. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Pembuatan Ekstrak

Daun pandan wangi diperoleh dari lingkungan sekitar Pattalassang, Gowa sebanyak 3 kilo basah. Setelah itu daun pandan wangi dicuci dengan air bersih yang

mengalir. Kemudian daun pandan wangi tersebut di potong-potong kecil lalu dikeringkan di dalam ruangan tertutup, tanpa sinar matahari. Kemudian diserbukkan menggunakan blender dan disimpan dalam wadah bersih, tertutup rapat dan terhindar dari cahaya matahari.

Daun pandan wangi yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 719.6 gram kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi yaitu toples kaca besar, lalu ditambahkan etanol 96% secukupnya (hingga terlarut). Pelarut yang digunakan untuk merendam pada penelitian ini memakan etanol sebanyak 10 L. Wadah maserasi ditutup rapat menggunakan selotip agar pelarutnya tidak banyak menguap. Rendemen disimpan ditempat yang terlindung dari sinar matahari, pengadukan rendemen dilakukan setiap 1x24 jam selama 3 hari. Pengadukan rendemen dilakukan agar pertukaran metabolik sekunder bisa dilakukan secara maksimal.

Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Alat yang digunakan yaitu kain putih bersih yang sebelumnya telah disterilkan dan direndam menggunakan pelarut etanol. Selain kain putih, alat yang digunakan yaitu corong pemisah, toples kaca hitam sebanyak yg dibutuhkan dan gelas kimia berukuran 600 ml dan 500 ml. Alat yg akan digunakan dibersihkan lalu di oven selama 15 menit hingga benar benar kering dan bersih lalu disiram kembali menggunakan etanol. Proses penyaringan pertama yaitu meletakkan kain putih di atas corong pemisah, karet gelang digunakan agar kain putih yang digunakan tidak berpindah pindah selama proses penyaringan. Hasil penyaringan disimpan di toples kaca hitam sebanyak yang dibutuhkan.

Selanjutnya penyaringan menggunakan kertas saring Whatman no 2. Pasang dengan kuat corong Buchner di atas Labu Buchner lalu sambungkan dengan pipa pompa. Bentuk kertas saring Whatman sesuai dengan bentuk corong Buchner menggunakan gunting lalu pasang pada corong. Nyalakan pompa lalu tuang secara perlahan ekstrak etanol daun pandan wangi ke corong Buchner, hingga filtrat yang dibutuhkan terkumpul di labu Buchner. Kertas saring Whatman diganti setiap telah terjadi penumpukan ampas halus ekstrak etanol daun pandan wangi yang terkumpul di kertas saring. Filtrat ekstrak etanol yang telah disaring dikumpulkan dan dihitung volumenya sebelum dimasukkan ke toples coklat yang telah disterilkan.

Filtrat etanol yang diperoleh kemudian diuapkan cairan penyaringnya dengan *rotavapor* sampai diperoleh ekstrak murni daun pandan wangi. Setiap 500 mL filtrat dimasukkan ke labu *rotavapor* untuk dievaporasi. Etanol yang terdapat di ekstrak akan terkumpul di labu pemisah. Di evaporasi hingga etanol tidak lagi keluar di labu pemisah.

Filtrat dievaporasi untuk memisahkan ekstrak dan pelarutnya sehingga dihasilkan ekstrak murni daun pandan wangi. Ekstrak murni daun pandan wangi yang telah diperoleh di kumpulkan pada cawan penguap untuk hasil akhir yang lebih bagus. Etanol ini salah satu alkohol yang sangat mudah menguap di dalam ruangan jika terkontak oleh udara.

b. Prosedur Kerja

- 1) Siapkan kandang uji yang telah diberi label dan siapkan ekstrak daun pandan wangi di dalam botol semprot.
- 2) Masukkan *Musca domestica* yang telah ditangkap ke dalam masing-masing kandang yang telah diberi label sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, setiap kandang dimasukkan 15 ekor *Musca domestica*, jumlah keseluruhan dari *Musca domestica* uji adalah 180 ekor.
- 3) Kemudian dilakukan pengukuran dan pencatatan temperatur dan kelembaban udara pada masing-masing kandang uji yang telah berisi *Musca domestica* sebelum dilakukan perlakuan.
- 4) Semprotkan sebanyak 5 kali ekstrak daun pandan wangi pada setiap kandang dengan waktu yang bersamaan, kemudian amati dan catat jumlah *Musca domestica* yang mati pada setiap 10 menit selama 60 menit, lakukan pada setiap perlakuan 1, 2 dan 3 ekstrak daun pandan wangi.
- 5) Setelah itu hitung dan catat jumlah *Musca domestica* yang mati setiap menit pada setiap kandang. Dan kematian *Musca domestica* dapat diamati secara fisik dengan tanda-tanda antara lain : lalat rumah tidak bergerak sama sekali walaupun telah mendapat rangsangan berupa sentuhan maupun hembusan angin serta tubuh *Musca domestica* telah menunjukkan kekakuan.

J. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari penelusuran menggunakan dokumentasi dan berdasarkan hasil pengujian laboratorium akan diolah dan disajikan secara sistematis, sejalan dengan rumusan masalah yang selanjutnya akan dilakukan analisis kemudian dibandingkan dengan teori yang terkait. Dalam memudahkan dan mempercepat proses pengolahan data, penulis menggunakan komputerisasi dengan menggunakan program Microsoft Excel dan SPSS IBM 2.0, selanjutnya data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel/grafik dan narasi.

Untuk menguji kredibilitas data, dilakukan dengan mengecek secara berulang-ulang, mencocokkan dan membandingkan data dari berbagai sumber termasuk dari hasil

uji laboratorium dan dokumentasi. Adapun uji statistik yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Uji Anova

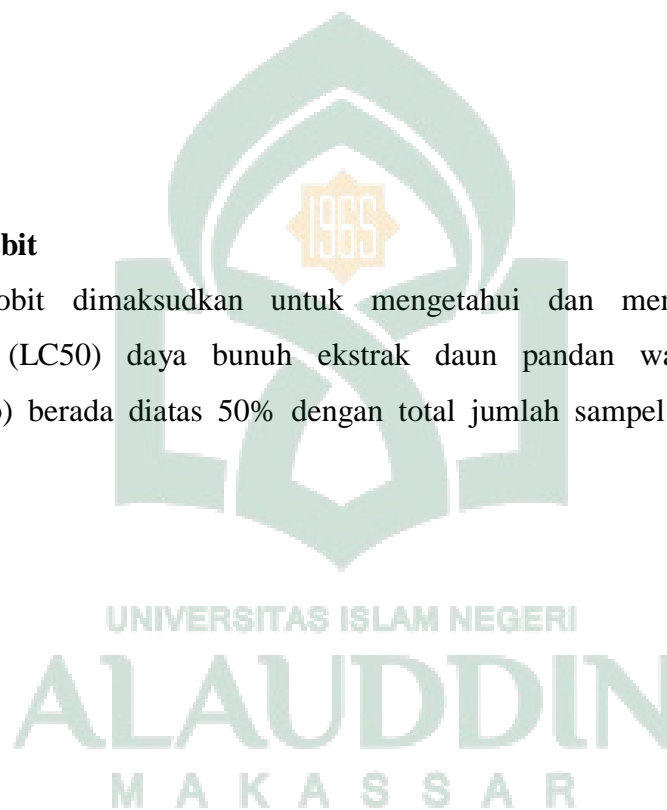
Uji Anova dimaksudkan untuk melihat hubungan/pengaruh ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) terhadap kematian lalat rumah (*Musca domestica*).

2. Uji Post Hoc

Uji Post Hoc dimaksudkan untuk melihat dan mengetahui ketiga kelompok perlakuan yang paling efektif dalam mematikan lalat rumah (*Musca domestica*).

3. Analisis Probit

Analisis Probit dimaksudkan untuk mengetahui dan menentukan *Lethal Concentration 50* (LC50) daya bunuh ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amoryllifolius* Roxb) berada diatas 50% dengan total jumlah sampel lalat rumah uji (*Musca domestica*).



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian uji efektifitas ekstrak daun pandan wangi dilakukan di Laboratorium Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Makassar (UNM) pada tanggal 21 April sampai 18 Oktober 2018, dengan rincian kegiatan sebagai berikut:

1. Pembuatan insektisida nabati ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) mulai pada tanggal 21 April s/d 20 September 2018. Pembuatan ekstrak daun pandan wangi ini menggunakan metode yang sesuai dengan jurnal penunjang dan ditunjang dengan alat serta bahan di laboratorium yang memadai.
2. Uji efektivitas insektisida nabati ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) terhadap *Musca domestica* mulai tanggal 16 Oktober s/d 18 Oktober 2018. Penelitian ini dilakukan *indoor* dengan cara mengontrol suhu dan kelembaban yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun pandan wangi terhadap lalat rumah.

Penelitian yang dilakukan kurang lebih 4 bulan ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun pandan wangi terhadap lalat rumah, pada konsentrasi berapa ekstrak daun pandan wangi efektif terhadap lalat rumah. Adapun hasil penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.1. Uji Metabolit Sekunder Kandungan Kimia Aktif Ekstrak Murni Daun Pandan Wangi

Tes Uji	Reagen	Hasil Uji	Hasil yang Diperoleh
Alkaloid	Ekstrak sampel yang telah diencerkan menggunakan etanol di <i>drop</i> ke plat tetes sebanyak 3 tetes lalu ditambahkan reagen Wagner sebanyak 3 tetes juga. Hasil positif jika terbentuk warna coklat dan terdapat endapan berwarna coklat di dasar plat tetes.	Terdapat endapan berwarna coklat di dasar plat dan ekstrak berubah warna menjadi coklat	+
Saponin	Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan air sebanyak 3 tetes lalu dikocok dengan kuat selama 10 menit. Jika berbuih, menunjukkan adanya saponin.	Terdapat buih dipermukaan ekstrak setelah dikocok dan stabil selama 15 menit	+
Tanin	5 tetes larutan FeCl_3 5% ditambahkan ke dalam 1 mL larutan ekstrak yang telah ditetaskan sebelumnya di plat tetes. Hasil positif jika didapatkan hasil warna biru tua atau hitam kehijauan.	Larutan berubah warna menjadi hitam kehijauan	+
Flavonoid	Ekstrak sampel sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan serbuk Mg sebanyak 1 g dan beberapa tetes larutan HCl pekat. Hasil positif jika perubahan warna larutan menjadi warna kuning kehijauan	Larutan berubah menjadi kuning kehijauan	+

Sumber : Data primer, 2018

Dan hasilnya kandungan yang dibutuhkan untuk tujuan insektisida terdapat pada ekstrak yaitu Alkaloid, Saponin, Tanin dan Flavonoid. Dapat dipastikan bahwa kecil kemungkinan *Musca domestica* dalam penelitian ini mati disebabkan oleh kandungan lain selain dari kandungan aktif ekstrak daun pandan wangi.

Tabel 4.2. Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan

Pengulangan	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
I	30	69
II	31	70
III	33	75
Rata-Rata	31	71

Sumber : Data primer, 2018

Berdasarkan data pada tabel 4.2. menunjukkan bahwa rata-rata suhu ruangan pada waktu penelitian adalah 31°C dan rata-rata kelembaban ruangan adalah 71%. Kondisi demikian menurut Depkes RI masih sesuai untuk perkembangan hidup lalat. Suhu dan kelembaban ini masih dalam kisaran batas normal bagi *Musca domestica*.

Tabel 4.3. Data Jumlah *Musca domestica* yang Mati setelah Disemprotkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) pada Menit Ke-60

Konsentrasi Ekstrak (gr/mL)	Jumlah <i>Musca domestica</i> uji	Jumlah <i>Musca domestica</i> yang mati pada ulangan ke-			Rata-rata
		I	II	III	
0	45	0	0	0	0
5%	45	1	0	2	1
10%	45	7	7	9	7,6
15%	45	10	13	11	11,6

Sumber: Data Primer, 2018

Berdasarkan data pada tabel 4.3. menunjukkan bahwa jumlah rata-rata tertinggi lalat uji yang mati dalam waktu 60 menit setelah perlakuan terdapat pada konsentrasi 15% yaitu sebanyak 13 ekor lalat uji yang mati sedangkan yang terendah terdapat pada konsentrasi 5% yaitu sebanyak 1 ekor.

Tabel 4.4. Data Jumlah *Musca domestica* yang Mati setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) pada Jam Ke-24

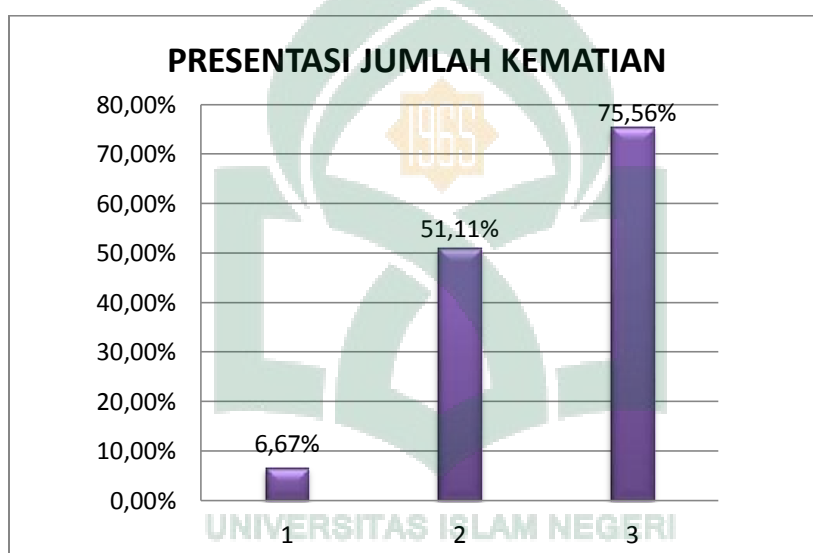
Konsentrasi Ekstrak (gr/mL)	Jumlah <i>Musca domestica</i> uji	Jumlah <i>Musca domestica</i> yang pingsan dan mati selama 24 jam pada ulangan ke-			Jumlah	Rata-rata	%D
		I	II	III			
		D	D	D			
0	45	0	0	0	0	0	0
5%	45	1	0	2	3	1	6,67
10%	45	7	7	9	23	7,6	51,11
15%	45	10	13	11	34	11,6	75,56

Sumber: Data Primer, 2018

Berdasarkan data pada tabel 4.4. menunjukkan bahwa jumlah rata-rata presentase kematian tertinggi lalat uji yang mati terpapar oleh ekstrak daun

pandan wangi setelah 24 jam terdapat pada konsentrasi 15% dengan rata-rata yaitu 75,56% dan terendah pada konsentrasi 5% dengan rata-rata yaitu 6,67%

Gambar 4.1. Grafik Presentase Kematian *Musca domestica* setelah Dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) dengan Berbagai Konsentrasi



Sumber: Data Primer, 2018

Berdasarkan hasil penelitian akhir pada tabel 4.2. kemudian dibuat grafik yang menggambarkan rata-rata jumlah kematian *Musca domestica* pada masing-masing kelompok perlakuan. Diatas merupakan grafik yang menggambarkan rata-rata jumlah kematian *Musca domestica* pada masing-masing kelompok perlakuan. Grafik 4.1. menunjukkan presentase *dead* tertinggi didapatkan pada konsentrasi 15% dengan hasil rata-rata kematian 75.56%.

Hal ini sesuai dengan teori Hubungan dosis-respon/efek. Dengan kata lain, jika dosisnya naik, begitu pula responnya, baik dari segi proporsi populasi yang bereaksi maupun dari segi keparahan respon bertingkat. Lebih

jauh lagi efek toksik tambahan akan timbul kalau dosisnya meningkat.



B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Uji Metabolit Sekunder

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*). Ekstrak daun pandan wangi yang digunakan disini adalah ekstrak yang telah diekstraksi menggunakan metode maserasi hingga mendapatkan ekstrak murni daun pandan wangi yang mengandung senyawa yang dibutuhkan untuk biopestisida.

Daun pandan wangi ini diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan untuk bahan yang tidak tahan panas dengan cara perendaman di dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Maserasi dilakukan pada suhu ruang untuk mencegah penguapan pelarut secara berlebihan karena faktor suhu. (Pretty and Yenier 2017)

Sedangkan pelarut yang digunakan untuk ekstrak disini adalah pelarut etanol. Pemilihan pelarut yang sesuai merupakan faktor penting dalam proses ekstraksi. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia (Depkes RI, 2008). Etanol memiliki rumus molekul C_2H_5OH , yang bersifat non polar dan OH merupakan gugus yang bersifat polar, sehingga pelarut etanol dapat menarik kandungan kimia yang bersifat polar maupun non polar. Selain itu ekstraksi dengan pelarut etanol lebih aman dibandingkan dengan pelarut metanol.

Dari segi kimia, sumber daya alam hayati ini merupakan sumber senyawa kimia yang terbatas jenis maupun jumlahnya. Dengan demikian keanekaragaman hayati dapat diartikan sebagai keanekaragaman kimiawi yang mampu menghasilkan bahan-bahan kimia, baik untuk kebutuhan manusia maupun organisme lain seperti untuk obat-obatan, insektisida, kosmetika, dan sebagai bahan dasar sintesa senyawa organik yang lebih bermanfaat. (Sukandar, Hermanto, and Lestari 1985)

Pestisida nabati adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang dapat digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu dan bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas. Bahan aktif tersebut diperoleh dari ekstrak tumbuhan yang mengandung zat-zat yang berpotensi sebagai pestisida.

Sebelum melakukan uji coba ekstrak daun pandan wangi pada *Musca domestica*, peneliti lebih dulu melakukan uji pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kandungan apa saja yang ada dalam ekstrak yang telah dibuat.

Skrining fitokimia merupakan uji kualitatif kandungan senyawa kimia dalam bagian tumbuhan, terutama kandungan metabolit sekunder. Cara mengetahui kandungan golongan kimia dalam suatu sampel penelitian dapat diketahui dengan uji skrining fitokimia (uji warna).

Metabolit sekunder adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang bisa digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu dan bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan pengetahuan dan kemampuan terbatas. (Pretty and Yenie 2017)

Didapatkan hasil uji metabolit sekunder yaitu ekstrak daun pandan wangi dalam bentuk pasta ini mengandung senyawa-senyawa sebagai berikut :

a. Alkaloid

Berdasarkan uji fitokimia, ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) didapatkan hasil bahwa pada uji Alkaloid ekstrak sampel yang telah diencerkan menggunakan etanol di *drop* ke plat tetes sebanyak 3-5 tetes lalu ditambahkan reagen Wagner sebanyak 3-5 tetes. Hasil positif jika terbentuk endapan berwarna coklat di dasar plat. Dan pada pengujian didapatkan hasil positif yaitu terdapat endapan berwarna coklat di dasar plat.

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa yang tersebar luas hampir pada semua jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa. Alkaloid dapat ditemukan pada biji, daun, ranting dan kulit kayu dari tumbuh-tumbuhan. Kadar alkaloid dari tumbuhan dapat mencapai 10-15%. Alkaloid kebanyakan bersifat racun, tetapi ada pula yang sangat berguna dalam pengobatan. Alkaloid merupakan senyawa tanpa warna dan berfungsi sebagai obat dan aktivator kuat bagi sel imun yang dapat menghancurkan bakteri, virus, jamur dan sel kanker. (Wahyuni et al. 2018)

Alkaloid pada daun pandan wangi bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase sehingga mengganggu sistem kerja pusat dan dapat mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur.

b. Saponin

Saponin pada umumnya memiliki sifat antimikroba, saponin bersifat sitotoksik karena dapat mengubah permeabilitas sitoplasma mikroba sehingga menyebabkan lisisnya sel mikroba. Saponin dapat bekerja sebagai racun perut dan pernafasan. Uji saponin dilakukan dengan metode pengocokan sebab saponin memiliki karakteristik seperti sabun, yaitu mampu membentuk busa.

Saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula) yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu.

Pada uji fitokimia senyawa saponin dilakukan dengan cara ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi air sebanyak 3 tetes lalu dikocok dengan kuat selama 10 menit. Jika terdapat buih/busanya pada pinggiran ekstrak maka menunjukkan hasil yang positif. Hasil yang didapatkan menunjukkan terdapat busa pada pinggiran ekstrak maka positif terdapat saponin. (Wahyuni et al. 2018)

c. Tanin

Tanin mempunyai mekanisme mempresipitasi protein bakteri sehingga terjadi inaktivasi enzim yang diproduksi bakteri dan menginaktivasi protein transport di dinding sel bakteri sehingga merusak dinding sel bakteri. (Muhimmah 2014)

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein. Apabila tanin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat atau astringen. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan.

Uji tanin dilakukan dengan menambahkan 5 tetes larutan FeCl_3 5% ke dalam larutan ekstrak yang telah ditetaskan sebelumnya di plat tetes. Hasil positif jika didapatkan hasil warna biru tua atau hitam kehijauan. Hasil yang didapatkan positif larutan yang didapatkan berubah warna menjadi warna hitam kehijauan. (Wahyuni et al. 2018)

d. Flavonoid

Flavonoid adalah derivat senyawa fenol. Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri karena flavonoid memiliki kemampuan untuk bergabung dengan membran sel bakteri dan protein ekstraselular.

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/aleopati, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Suyanto, 2009).

Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Flavonoid punya sejumlah kegunaan. Pertama terhadap tumbuhan yaitu sebagai pengatur tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus. Kedua terhadap manusia yaitu sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker dan ginjal, menghambat pendarahan. Ketiga terhadap serangga yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. Keempat kegunaan lainnya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati.

Uji flavonoid menunjukkan hasil yang positif juga. Dengan memasukkan ekstrak sampel sebanyak 1 mL di dalam tabung reaksi lalu ditambahkan serbuk Mg sebanyak 1 gram dan 3-5 tetes larutan HCl pekat. Hasil positif jika perubahan warna larutan menjadi warna kuning kehijauan.

Hasil ini sesuai dengan *Indonesian Journal of Medicine and Health, Pandan Leaves Extract (Pandanus amaryllifolius Roxb) as a Food Preservative* dimana hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi mengandung tannin, alkaloid, flavonoid, saponin dan polyphenol. (Aini and Mardiyarningsih 2016)

Dan juga hasil yang sama didapatkan pada jurnal *Pemanfaatan Pestisida Nabati dari Ekstraksi Daun Pandan Wangi dan Umbi Bawang Putih* yaitu senyawa metabolit sekunder yang telah berhasil diuji dengan metode fitokimia yang diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan sulfur. (Pretty and Yenie 2017) Pemanfaatan daun pandan wangi dan umbi bawang putih dapat dibuat sebagai pestisida nabati.

Beberapa senyawa dari ekstrak yang dikandung masing-masing mempunyai kegunaan yang berbeda-beda sesuai dengan peruntukannya. Ekstrak daun pandan wangi ternyata mempunyai kandungan yang berfungsi sebagai alternatif

pengendalian vektor yaitu lalat rumah yang berfungsi sebagai pestisida nabati.

Bahan aktif di atas diperoleh dari kandungan ekstrak daun pandan wangi yang berpotensi sebagai pestisida. Sifat pestisida nabati mudah terurai (*bio-degradable*) di alam karena terbuat dari bahan alami atau nabati sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia, ternak dan lingkungan karena residu (sisa-sisa zat) mudah hilang.

Zat aktif tersebut dapat bekerja sebagai racun pernafasan dan racun kontak. Dilihat dari kebiasaan lalat rumah yang sering hinggap dan menjilati tempat hinggapannya dapat disimpulkan bahwa racun/bahan aktif yang telah dijelaskan di atas masuk melalui pernafasan dan pencernaan dan mengganggu metabolisme lalat rumah hingga mematikan.



Dari kandungan dan fungsi macam-macam kandungan senyawa ekstrak daun pandan wangi dapat diketahui dengan jelas bahwa Allah menciptakan segala sesuatu di bumi dengan berbagai macam manfaat. Sebagaimana firman Allah dalam Q.S Sad 38:27

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۖ فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ



Terjemahannya :

“dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.”

Diterangkan dalam ayat tersebut bahwa hendaknya manusia merenungkan bagaimana Allah swt menciptakan semua diseluruh galaksi, mulai dari makhluk bersel satu, hewan, tumbuhan dan manusia. Semua yang diciptakan oleh Allah swt tidak ada yang sia-sia, bahkan makhluk yang paling sederhana pun mempunyai manfaat. Maka dari itu hendaklah kita bersyukur atas segala hal yang telah diberikan dan kita nikmati, segala ciptaan Allah swt. merawat dan senantiasa menjaganya.

Setelah mengetahui manfaat dan menjaganya selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah bersyukur sebagaimana Allah swt berfirman dalam Q.S Ar Ra'd 13:3

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يُغْشَى
الَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

Terjemahannya :

“dan Dia-lah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. dan menjadikan padanya semua buah-buahan berpasang-pasangan[765], Allah menutupkan malam kepada siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.”

Ayat di atas dengan jelas memerintahkan kita untuk melihat dan mensyukuri segala ciptaan Allah swt yang semuanya untuk kemaslahatan manusia semata. Kebesaran Allah swt yang seharusnya patut kita fikirkan kebesaran Allah swt yang telah terhampar baik yang terlihat maupun tidak, yang hanya dapat dirasa atau pun hanya bisa diraba. Kita sebagai manusia sudah sepatutnya bersyukur dan menjaganya.

2. Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Dengan menggunakan 3 konsentrasi dan 1 kontrol ekstrak *Pandanus amaryllifolius* Roxb yaitu 0% (kontrol negatif), 5%, 10% dan 15%. Sampel penelitian adalah *Musca domestica* dewasa sebanyak 180 ekor yang dibagi ke dalam 4 kandang pengamatan yang masing-masing berisi 15 ekor *Musca domestica* serta dilakukan 3 kali pengulangan.

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban udara dengan menggunakan alat *hygrometer digital*. Pengukuran suhu dan kelembaban merupakan salah satu faktor penting atau disebut juga dengan variabel kontrol karna suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi pergerakan *Musca domestica*. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan suhu ruangan berkisar antara 30-33⁰C sedangkan kelembaban ruangan berkisar antara 69-75 %.

Dengan rata-rata dari tiga pengulangan didapatkan suhu 31⁰C dan kelembaban dengan rata-rata 71%. Suhu dan kelembaban ini masih berada pada kisaran normal untuk keberlangsungan *Musca domestica* dewasa. Hal ini sesuai dengan jurnal *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (Syzigium Aromaticum) Sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (Musca domestica)* menguji dengan rata-rata suhu dan kelembaban yang 31⁰C dan 72%. Dikatakan kondisi demikian menurut Depkes RI masih sesuai untuk perkembangan hidup lalat. (Aliah, Susilawaty, and Ibrahim 2008)

Walaupun begitu *Musca domestica* masih bisa hidup di suhu 15⁰C dengan cara bersama di dalam kandang bersama hewan ternak. Suhu optimal untuk *Musca domestica* yaitu 15-45⁰C. Sedangkan untuk kelembaban mereka tidak suka apabila terlalu tinggi. Suhu dan kelembaban hanya mempengaruhi cara berkembang biak *Musca domestica*.

Populasi lalat rumah yang sangat banyak sebetulnya bukan karena umurnya yang panjang tetapi kemampuan *Musca domestica* betina untuk bereproduksi dengan cepat dan banyak. Pada kondisi alami kebanyakan lalat mati sebelum mereka berumur seminggu. Itu berarti bahwa banyak lalat betina akan menetas dua atau tiga kumpulan telur dalam waktu seminggu jika suhu mendukung. Pada iklim yang panas kebanyakan lalat rumah betina mati sebelum mereka berkesempatan untuk menetas telur-telurnya. Dan pada iklim dingin (suhu di bawah 15°C) kebanyakan lalat rumah betina membutuhkan waktu 9 hari sebelum dia dapat menetas telur. Perkawinan ini dapat berlangsung pada hari kedua setelah lalat rumah ini lepas dari tahap pupa. (WHO 1991)

Musca domestica mempunyai ukuran tubuh dengan panjang 6-7 mm. Ukuran tubuh lalat jantan yaitu 5,6-6,5 mm sedangkan pada lalat betina 6,5-7,5 mm.

3. Uji Statistik

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis data IBM SPSS (*Statistic Product and Service Solution*) 20 dan Microsoft Excel. Adapun syarat sebelum melakukan uji One Way Anova yaitu melakukan uji Normalitas Shapiro Wilk dan Uji Homogenitas.

Tabel 4.5. Uji Normalitas Shapiro Wilk *Musca domestica* setelah dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) dengan berbagai konsentrasi

Konsentrasi	Shapiro Wilk		
	Statistic	df	Sig.
5%	1.000	3	1.000
10%	1.000	3	1.000
15%	.964	3	.637

Sumber: Data Primer, 2018

Untuk uji Normalitas Shapiro Wilk masing konsentrasi 5%, 10% dan 15% didapatkan hasil yaitu untuk konsentrasi 5%, 10% dengan nilai sig = 1,000, sedangkan konsentrasi 15% = 0,637. Dasar pengambilan keputusan untuk uji normalitas yaitu jika nilai Sig > 0,05 maka data terdistribusi normal. Dapat disimpulkan berdasarkan output IBM SPSS, maka semua data untuk masing-masing konsentrasi ekstrak terdistribusi normal.

Tabel 4.6. Uji Homogenitas *Musca domestica* setelah dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) dengan berbagai konsentrasi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,516	2	6	0.621

Sumber: Data Primer, 2018

Selanjutnya untuk uji Homogenitas (menguji kesamaan varian). Berdasarkan output IBM SPSS untuk *Test Homogeneity of Variance* diperoleh nilai Sig sebesar 0,621. Karena nilai Sig 0,621 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa varian ketiga konsentrasi ekstrak yang kita bandingkan tersebut adalah sama atau homogen. Sehingga asumsi homogenitas dalam uji One Way Anova terpenuhi.



a. *One Way Anova*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) sebagai insektisida hayati terhadap *Musca domestica*. Hasil analisis diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4.7. Hasil Uji *One Way Anova* Kematian *Musca domestica* setelah dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb) dengan Berbagai Konsentrasi

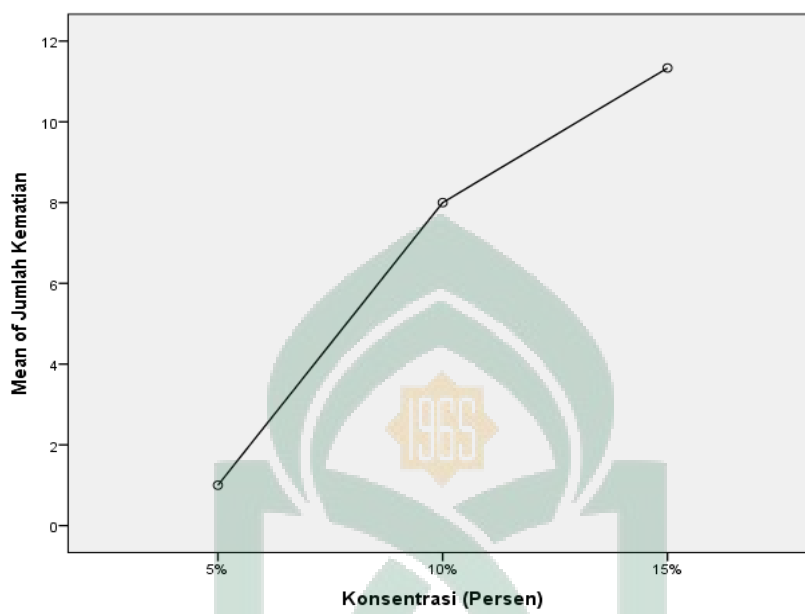
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	166,889	2	83,444	57,769	0,000
Within Groups	8,667	6	1,444		
Total	175,556	8			

Sumber: Data Primer, 2018

Berdasarkan data pada tabel 4.7. dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dengan rata-rata kematian *Musca domestica*. Hal ini dapat dilihat dari nilai Signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,05$) maka H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap kematian *Musca domestica*.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kardinan 2007) yang berjudul “Daya Tolak Ekstrak Tanaman Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) Terhadap Lalat (*Musca domestica*). Hasil penelitian menunjukkan pengaruh baik sebagai pengusir sampai *knockdown* dengan besarnya pengaruh pada konsentrasi 2,5% hingga 20% sebesar 12,7% hingga 42,6%.

Gambar 4.2. Means Plots Kematian *Musca domestica* setelah dipaparkan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb)



Sumber: Data Primer, 2018

Berdasarkan gambar 4.2. menunjukkan bahwa persentase mortalitas *Musca domestica* berbanding lurus dengan dosis, yang artinya semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) maka persentase kematian *Musca domestica* juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan teori hubungan antara dosis-respons, teori ini dijelaskan melalui kurva (A) ; disebabkan oleh nutrisi penting tertentu dan kurva (B) ; bahan kimia. Sesuai dengan kurva B dimana jika dosisnya naik, begitu pula responsnya, baik dari segi proporsi populasi yang bereaksi, maupun dari segi keparahan respons meningkat. Lebih jauh lagi, efek toksik tambahan akan timbul kalau dosisnya meningkat.

Selain itu pemberian pestisida nabati secara tiba-tiba terhadap hewan uji terutama untuk konsentrasi tinggi akan mengakibatkan hewan uji mengalami stress sehingga dalam waktu 24 jam jumlah hewan yang mati cukup banyak. (Pramana and Samino 2014)

b. Analisis Probit

Tabel 4.8. Hasil Perhitungan Nilai LC₅₀ Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb)

Nama Tanaman	Bagian Tanaman	Konsentrasi (ppm)	Mortalitas (%)	LC ₅₀ (ppm)
Pandan Wangi (<i>Pandanus amryllifolius</i> Roxb)	Daun Kering	0	0 %	90,8657
		0,005	6,67 %	
		0,01	51,11 %	
		0,015	75,56 %	

Sumber: Data Primer, 2018

Analisis probit dilakukan dengan cara menghitung jumlah hewan coba yang mati dan dihubungkan dengan konsentrasi dan jumlah total hewan coba. Kemudian diambil konsentrasi yang menunjukkan kemampuan untuk membunuh 50% dari jumlah total hewan coba.

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan analisis probit LC₅₀ menggunakan Microsoft Excel. Di dapatkan hasil untuk nilai LC₅₀ dengan nilai sebesar 90,8657 ppm. Toksisitas ditentukan dengan melihat harga LC₅₀ yang dihitung berdasarkan analisis probit. Ekstrak dikatakan toksik jika memiliki nilai LC₅₀ < 1000 µg/mL (ppm). (Aprianto, Balatif, and Zamri 2015) Maka

dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun pandan wangi toksik terhadap *Musca domestica*.

Toksisitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap kematian *Musca domestica* dapat ditentukan dengan menghitung LC_{50} (*Lethal Concentration*) berdasarkan analisis probit. Berdasarkan jurnal *Sintetis dan Uji Toksisitas Senyawa Analog kalkon 3 Metoksiasetofenon dengan 2-Hidroksibenzaldehid*.

Pengujian toksisitas dimulai dengan mencari satu konsentrasi terkecil yang sudah dapat membunuh hampir semua hewan uji. Untuk menentukan nilai tersebut maka dilakukan uji orientasi dari 3 sampel ekstrak yang digunakan dari total ekstrak sampel hingga di dapatkan persen mortalitas dari perlakuan 3 ekstrak dengan 3 kali pengulangan. Kemudian data di analysis menggunakan metode Regression dari Microsoft Excel, yaitu dengan memasukkan persen mortalitas setiap ekstrak dan log 10 dari konsentrasi masing-masing ekstrak hingga didapatkan hasil 90,8657 ppm dari perhitungan analisis probit.

Pada penelitian ini didapat hasil ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) toksik terhadap *Musca domestica* dewasa. Hal tersebut berkaitan dengan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun pandan wangi. Hal ini sesuai dengan penelitian berjudul *Pemanfaatan Pestisida Nabati dari Ekstraksi Daun Pandan Wangi dan Umbi Bawang Putih* (Pretty and Yenie 2017) menuliskan bahwa pemanfaatan daun pandan wangi

dan umbi bawang putih dengan metode ekstraksi dapat dibuat sebagai pestisida nabati dan senyawa metabolit sekunder yang telah berhasil di uji dengan metode fitokimia di antaranya adalah *alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan sulfur*. Oleh karena itu penggunaan metode semprot merupakan metode yang tepat dalam penelitian ini karena dapat mencakup ke empat sifat toksik dari senyawa-senyawa tersebut.



c. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa keterbatasan yang dapat mengurangi kesempurnaan penelitian. Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu :

1. Tidak dilakukannya pengembangbiakan pada sampel *Musca domestica*
2. Keterbatasan waktu dalam pembuatan ekstrak daun pandan wangi

Berdasarkan keterbatasan penelitian ini, maka dari hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian yang lebih lanjut.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Rata-rata kematian *Musca domestica* terendah terdapat pada konsentrasi 5% yaitu sebanyak 1 ekor, dan kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 15% yaitu sebanyak 13 ekor lalat rumah uji.
2. Hasil uji *anova* diperoleh bahwa $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$), maka H_a diterima, yang dapat dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara 3 kelompok konsentrasi perlakuan *Musca domestica* dengan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb).
3. Hasil analisis probit LC_{50} yaitu $90,8657 \text{ ppm} < 1000 \text{ ppm}$. Maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun pandan wangi toksik terhadap *Musca domestica*.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstraksi daun pandan wangi yang pada penggunaan di luar ruangan (*outdoor*).
2. Perlu diteliti lebih lanjut mengenai konsentrasi yang paling efektif dan efisien dalam membunuh *Musca domestica*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Resmi, and Ana Mardiyarningsih. 2016. "Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia" 7 (4): 166–73.
- Aliah, Nur, Andi Susilawaty, and Irviani A Ibrahim. 2008. "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) Sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (*Musca Domestica*)." *Higiene* 2 (3): 109.
- Ariesta, R. K. (2014). Inventarisasi Jenis-jenis Serangga pada Bunga Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit PT.Agri Andalas (PERSERO) Pasar Ngalam Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma dan Implementasinya pada Pembelajaran Biologi SMAN 3 Seluma Kelas X.{Bibliography}B. *Jurnal Pendidikan Biologi*.
- Ariyani, F., Haryati, S., Wahyuni, M., & Wisudo, S. H. (2007). Penggunaan Ekstrak Bahan Alami Untuk Menghambat Infestasi Lalat Selama Penjemuran Ikan Jambal Asin. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, Vol. 2 No., 117–127.
- Arruda, E. J. de, Rossi, A. P. L., Porto, K. R. de A., Oliveira, L. C. S. de, Arakaki, A. H., Scheidt, G. N., & Roel, A. R. (2011). Evaluation of toxic effects with transition metal ions, EDTA, SBTI and acrylic polymers on *Aedes aegypti* (L., 1762) (Culicidae) and *Artemia salina* (Artemidae). *Jurnal Human and Animal Health*, vol.54 no.(Ii).
- Butler, T. 2011. "Treatment of Typhoid Fever in the 21st Century: Promises and Shortcomings." *Clinical Microbiology and Infection*. doi:10.1111/j.1469-0691.2011.03552.x.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., Johnson, N. F., & Partosoedjono, S. (1992). *An Introduction to the study of insects. Textbook*. Gadjah Mada University Press.
- Cahyadi, A. (2013). Daya Tolak Infusa Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Peletakan Telur Nyamuk *Aedes* SPP. *Kesehatan*.
- Dalimartha, dr. S. (1999). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trubus Agriwidya, anggota IKAPI* (V). Jakarta: Trubus Agriwidya, anggota IKAPI. <https://doi.org/10.1017/S175173110800373X.259>
- Dalimartha, dr. S. (2000). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. (E. Priyatini, Ed.). Jakarta: Trubus Agriwidya, anggota IKAPI.
- Depkes., 1991. *Petunjuk Teknik Tentang Pemberantasan Lalat*. Jakarta : Depkes RI.

- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2012. "Petunjuk Teknis Pos Pembinaan Terpadu Penyakit Tidak Menular (POSBINDU PTM)." *Kementerian Kesehatan RI*, 39.
- Gotama, I., & Dkk. (1999). Inventaris Tanaman Obat Indonesia V. *Departemen Kesehatan Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 147–148.
- Hastutiek, P., & Fitri, L. E. (2007). Potensi *Musca domestica* Linn. Sebagai Vektor Beberapa Penyakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, XXIII, 125–136.
- Heodojo, R dan Zulhazril, 2008. Demam Berdarah Dengue, Penyakit dan Cara Pencegahannya. *Penerbit Kanisius*. Yogyakarta.
- Kardinan, A. (2007). Potensi Selasih Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pertanian*, 13(2), 39–43.
- Kardinan, A., 2004. *Pestisida Nabati : Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Kardinan, Agus. 2007. "Daya Tolak Ekstrak Tanaman Rosemary (*Rosmarinus Officinalis*) Terhadap Lalat (*Musca Domestica*)" XVIII (2): 170–76.
- Kartikasari. 2008. *Dampak Vektor Lalat Terhadap Kesehatan*. Jurnal. Universitas Sumatera Utara.
- Kementerian Kesehatan. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. Vol. 51. doi:10.1037/0022-3514.51.6.1173.
- Kementrian Kesehatan. 2014. "Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013." In *Jakarta: Kementerian Kesehatan RI*, 507. doi:351.770.212 Ind P.
- Kementerian Kesehatan RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 374/MENKES/III/2010 tentang Pengendalian Vektor.
- Kumar, K., Gill, K. S., Katyal, R., Tewari, P., Rahman, S. J., & Pajni, H. R. (2001). Susceptibility Status of Immature and Adult Stages of *Aedes aegypti* Against Conventional Insecticides in Delhi, India. *Journal of Communicable Diseases*, 25, 84–87.
- Muhimmah, I. (2014). *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Mengurangi Jumlah Lalat Selama Proses Penjemuran Ikan Kembung (Rastrelliger kanagurta) Asin*. Malang, Indonesia.
- Muhimmah, Izzatul. 2014. "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Mengurangi Jumlah Lalat Selama Proses Penjemuran Ikan Kembung (Rastrelliger Kanagurta) Asin."

- Pradipta, S. (2007). Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Akasia Berduri (*Acacia nilotica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer.
- Pratama, B. A. (2010). *Efektivitas ekstrak daun pandan wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb) dalam Membunuh L. Aedes aegypti*. Surakarta, Indonesia.
- Pramana, Ida Idewa Agung Willy, and Setijono Samino. 2014. “Uji Toksisitas Akut Biopestisida pada *Bellamyia Javanica* , *V.d Bush* 1884 DAN *Lymnaea Rubiginosa* , *Michellin* 1831” 2 (4): 235–39.
- Pratama, B. A., & Astuti, Dwi, A. (2009). Pemanfaatan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb .) sebagai larvasida alami. *Jurnal Kesehatan*, 2(2), 115–124.
- Pretty, Nova M H, and Elvi Yenie. 2017. “Pemanfaatan Pestisida Nabati dari Ekstraksi Daun Pandan Wangi dan Umbi Bawang Putih” 4 no 1: 1–7.
- Prijono dan Dadang., 2008. *Insektisida Nabati : Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan*. Departemen Proteksi Tanaman. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Purnamasari, M. R. dkk. (2017). Potensi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* ROXB.) Sebagai Larvasida Alami Bagi *Aedes Aegypti*. *E-Journal Medika*, 6(6), 2–6.
- Quthb., S. 2002. *Tafsir Fi Zhilalil Gur'an, Di Bawah Naungan Al Qur'an (Surah Asy- Syu'araa) Jilid 4*. Jakarta : Gema Insani Press.
- Rosnawati, D. (1998). *Penggunaan Ekstrak Kencur Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian Serangan Lalat Pada Pengolahan Ikan Asin*. Institut Pertanian Bogor.
- Rosnawati, Deasy. 1998. “Penggunaan Ekstrak Kencur Sebagai Insektisida Nabati Dalam Pengendalian Serangan Lalat Pada Pengolahan Ikan Asin.” Institut Pertanian Bogor.
- Santi, D. N. (2001). Manajemen pengendalian lalat. In *Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara* (pp. 1–5). Retrieved from <http://library.usu.ac.id/download/fk/fk-Devi.pdf>
- Sastrautomo, S., 1992. *Pestisida Dasar dasar dan dampak penggunaannya*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sigit, S. H., Koesharto, F. ., Hadi, U. K., Gunandini, D. J., Wirawan, I. A.,

- Chalidaputra, M., ... Utomo, S. (2006). *Hama Pemukiman Indonesia Pengenalan, Biologi, Pengendalian*.
- Sucipto, C. D., *Vektor Penyakit Tropis*. 2011. Yogyakarta : Goysen Publishing
- Sukandar, D., Hermanto, S., & Lestari, E. (1985). Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb .) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 63–70.
- Sumantri, A., 2010. *Kesehatan Lingkungan Edisi Ketiga*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Suparni. 2004. “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Aedes Aegypti*.” *Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Medan*, 280–84.
- Suprpto., 2001. *Uji Efikasi Daun Tembakau dalam Membunuh Lalat Rumah*. Tesis Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Utomo, Margo; Wardani, Ratih Sari; Amri, Shidqon. 2010. “The Influence Of Water Amount Added To Sukun Flower Dust (*Artocarpus Communis*) As The Substitution Of Electric Mosquito Medicine Refill Againts The Effective Long Time Of Mosquito (*Anopheles Aconitus*) Extinguish Skill.” *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 6 (1): 15–23.
- Wahyuni, Indri, Program Studi, Pendidikan Dokter, Hewan Fakultas, Kedokteran Hewan, Universitas Syiah, Laboratorium Patologi, et al. 2018. “Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Salmonella Sp* .” 2 (3): 242–54.
- WHO., 1991. *Vector Control Series The Housefly Intermediate Level Training and Information Guide Division of Control of Tropical Diseases*
- Widyati, Retno, Yuliarsih., 2002. *Higiene dan Sanitasi Umum dan Perhotelan*. Jakarta : Grasindo.





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Kampus II : Jl. H. M. Yasin Limpo No. 36 Samata-Gowa Telp 824835 Fax. 424836

LEMBAR OBSERVASI PENELITIAN

Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Insektisida
 terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Hari/Tanggal : 16-18 Oktober 2018

Jam : 15.00

Temperatur Ruangan : 31 derajat celcius

Kelembaban Ruangan : 71%

Konsentrasi Ekstrak	Ulangan	Suhu	RH (%)	Jumlah Lalat Rumah Uji	Jumlah Lalat Rumah Pingsan/Mati pada Menit						Jam ke-24	
					10	20	30	40	50	60	D	%(D)
Kontrol	I	33	69	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	II	33	69	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	III	33	69	15	0	0	0	0	0	0	0	0
5%	I	33	69	15	0	0	0	0	0	1 D	1	6%
	II	33	69	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	III	33	69	15	0	0	0	1 D	0	1 D	2	13%
10.00%	I	33	69	15	0	0	1 D	2 D	2 D	2 D	7	46%
	II	33	69	15	0	0	1 D	2 D	1 D	3 D	7	46%
	III	33	69	15	0	0	3 D	2 D	2 D	2 D	9	60%
15%	I	33	69	15	0	1 D	2 D	2 D	2 D	3 D	10	66%
	II	33	69	15	1 D	2 D	2 D	3 D	2 D	3 D	13	86%
	III	33	69	15	1 D	2 D	3 D	1 D	2 D	2 D	11	73%

Keterangan :

Dead (D) : Mati

TABEL PENGAMATAN KEMATIAN LALAT RUMAH

TRIAL	KONSENTRASI			
	0	5	10	15
1	0	1	7	10
2	0	0	7	13
3	0	2	9	11
TOTAL	0	3	23	34
TOTAL SAMPEL	45	45	45	45
KEMATIAN (%)	0,00%	6,67%	51,11%	75,56%

Konsentrasi (%)	Concentration (ppm)	log 10 (concentration)	% dead	Probit
5%	0.005	-2.301029996	6.67	3.45
10%	0.01	-2	51.11	5.03
15%	0.015	-1.823908741	75.56	5.67

log 10 (concentration)	Probit
-2.301029996	3.45
-2	5.03
-1.823908741	5.67

Intercept 14.34722611 a : x variable
 X Variable 1 4.717055886 b : intercept

$$y = ax + b$$

$$5 = 4.717x + 14.347$$

$$x = 5 - 14.347 / 4.717$$

$$x = 1.9584$$

$$LC50 = \text{antilog } 10$$

$$LC50 = \text{antilog } 1.9584$$

$$LC50 = 90.8657$$

$$90.8657049$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN
 MAKASSAR

Perform regression analysis

1.958448166 Y : probit kematian

X : log10 concentration

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.995978498
R Square	0.991973169
Adjusted R	0.983946338
Standard E	0.14478191
Observatio	3

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.590504865	2.590504865	123.5821672	0.057112991
Residual	1	0.020961802	0.020961802		
Total	2	2.611466667			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
s34edzw	14.34722611	0.870333998	16.4847359	0.038571476	3.288584138	25.40586807	3.288584138	25.40586807
X Variable :	4.717055886	0.424319625	11.11675165	0.057112991	-0.674436138	10.10854791	-0.674436138	10.10854791

Lampiran 2

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
Konsentrasi (Persen)		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jumlah Kematian	5%	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	10%	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	15%	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%

Descriptives

Konsentrasi (Persen)			Statistic	Std. Error
Jumlah Kematian	5%	Mean	1,00	,577
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	-1,48	
		Upper Bound	3,48	
		5% Trimmed Mean		
		Median	1,00	
		Variance	1,000	
		Std. Deviation	1,000	
		Minimum	0	
		Maximum	2	

10%	Range		2	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		,000	1,225
	Kurtosis		.	.
	Mean		8,00	,577
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	5,52	
		Upper Bound	10,48	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		8,00	
	Variance		1,000	
	Std. Deviation		1,000	
	Minimum		7	
	Maximum		9	
	Range		2	
	Interquartile Range		.	
15%	Skewness		,000	1,225
	Kurtosis		.	.
	Mean		11,33	,882
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,54	
		Upper Bound	15,13	
	5% Trimmed Mean		.	

Median	11,00	
Variance	2,333	
Std. Deviation	1,528	
Minimum	10	
Maximum	13	
Range	3	
Interquartile Range		
Skewness	,935	1,225
Kurtosis		

Tests of Normality							
	Konsentrasi (Persen)	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah Kematian	5%	,175	3	1,000		3	1,000
	10%	,175	3	1,000		3	1,000
	15%	,253	3	,964		3	,637

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

Jumlah Kematian

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
5%	3	1,00	1,000	,577	-1,48	3,48	0	2
10%	3	8,00	1,000	,577	5,52	10,48	7	9
15%	3	11,33	1,528	,882	7,54	15,13	10	13
Total	9	6,78	4,684	1,561	3,18	10,38	0	13

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah Kematian

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,516	2	6	,621

ANOVA

Jumlah Kematian

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	166,889	2	83,444	57,769	,000
Within Groups	8,667	6	1,444		
Total	175,556	8			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah Kematian

Tukey HSD

(I) Konsentrasi (Persen)	(J) Konsentrasi (Persen)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5%	10%	-7,000*	,981	,001	-10,01	-3,99
	15%	-10,333*	,981	,000	-13,34	-7,32
10%	5%	7,000*	,981	,001	3,99	10,01
	15%	-3,333*	,981	,034	-6,34	-,32
15%	5%	10,333*	,981	,000	7,32	13,34
	10%	3,333*	,981	,034	,32	6,34

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

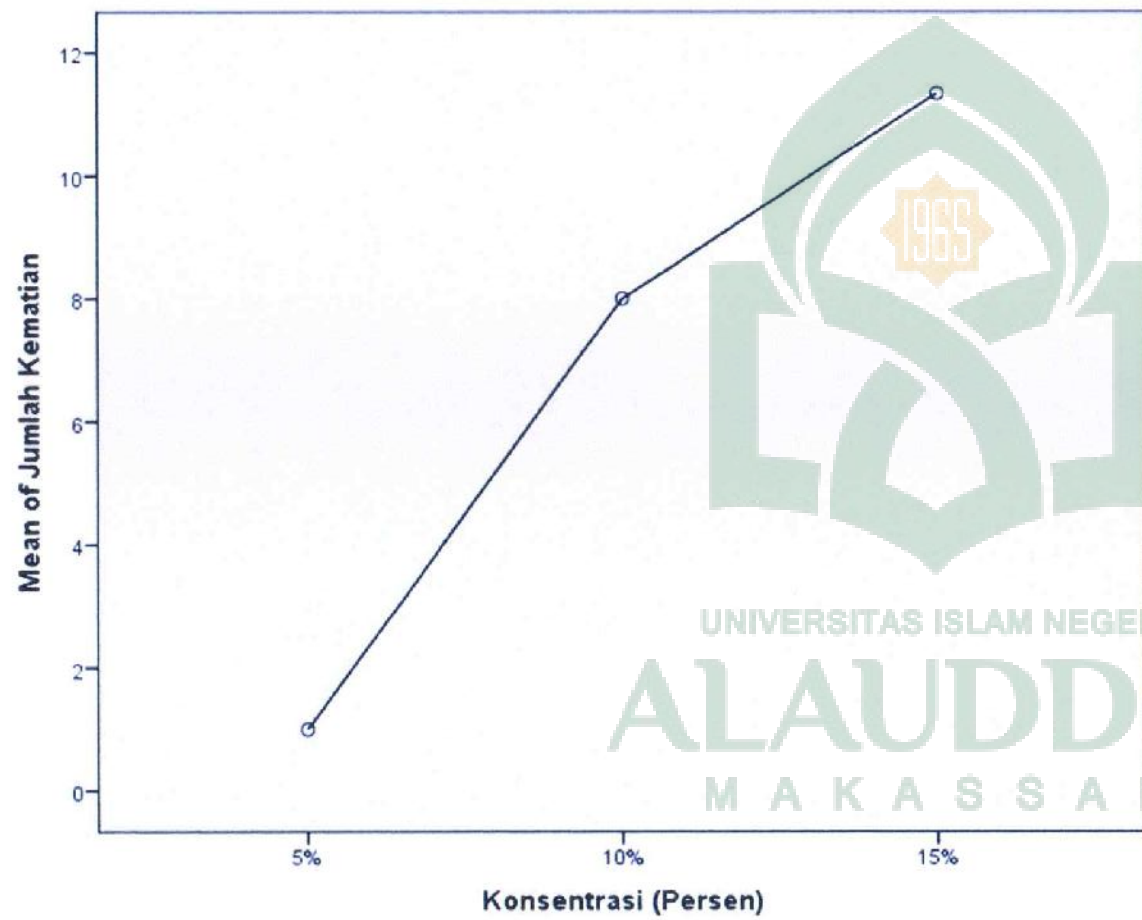
Jumlah Kematian

Tukey HSD^a

Konsentrasi (Persen)	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
5%	3	1,00		
10%	3		8,00	
15%	3			11,33
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

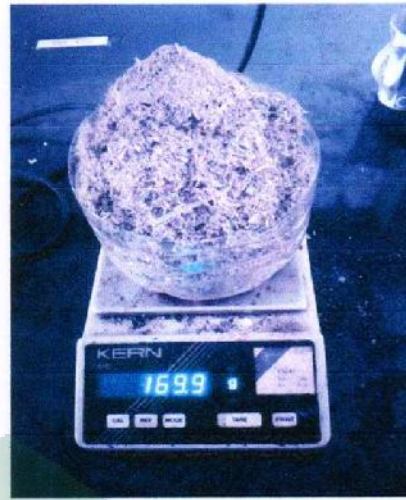
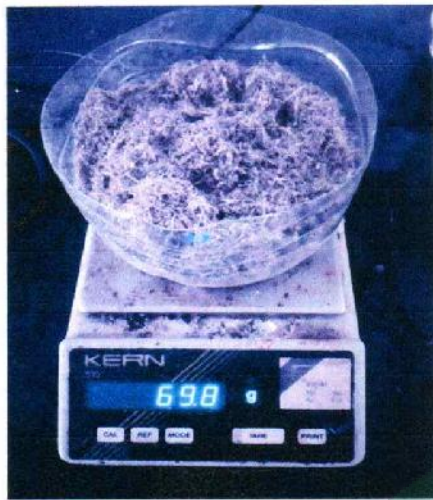


Lampiran 3

DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN



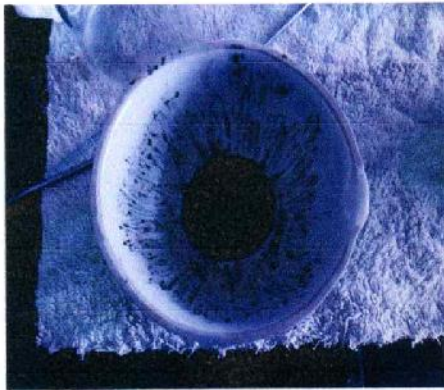
Proses penghancuran daun pandan wangi



Proses penimbangan daun pandan wangi yang telah hancur



Proses perendaman ekstrak daun pandan wangi



Proses evaporasi dan hasilnya



Proses penyemprotan ekstrak daun pandan wangi

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (Pandanus amaryllifolius Roxb) SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP LALAT RUMAH (Musca domestica)

ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

9%

2

text-id.123dok.com

Internet Source

4%

3

eprints.uns.ac.id

Internet Source

2%

4

erinusmosipinginlepas.blogspot.co.id

Internet Source

1%

5

jkb.ub.ac.id

Internet Source

1%

6

nurulfahmikesling.blogspot.co.id

Internet Source

1%

7

aiyssmithdhavidhsond.blogspot.com

Internet Source

1%

8

media.neliti.com

Internet Source

1%

9	digilib.unika.ac.id Internet Source	1%
10	upikke.staff.ipb.ac.id Internet Source	1%
11	p2w-kkr.blogspot.com Internet Source	1%
12	vdocuments.site Internet Source	1%
13	erickhlagi.blogspot.com Internet Source	1%
14	duniajee003.blogspot.com Internet Source	1%

Exclude quotes

On

Exclude bibliography

On

Exclude matches

< 1%

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 MAKASSAR

LEMBAR KEPUTUSAN

Nomor : A.026/KEPK/FKIK/I/2019
Judul Penelitian : Uji Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*)
Nama Peneliti : Zulfina Eka Putri
No. Register

U	I	N	A	M	1	9	0	1	0	0	2	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A	Rangkuman penilaian oleh <i>reviewers</i> terlampir
B	Perlu <i>full board</i> : <input type="checkbox"/> Ya <input checked="" type="checkbox"/> Tidak a. Ya (terus ke C) b. Tidak (terus ke D)
C	Catatan Rapat Etik (<i>Full Board</i>) Tgl/bulan/tahun Tindak Lanjut/ Catatan Rapat Etik Dikirimkan kembali ke yang bersangkutan dengan tembusan kepimpinan instansi
D	Hasil Penilaian <input checked="" type="checkbox"/> a. Disetujui <input type="checkbox"/> b. Disetujui dengan revisi minor (lihat lembaran pertimbangan / saran / petunjuk) <input type="checkbox"/> c. Disetujui dengan revisi mayor (lihat lembaran pertimbangan / saran / petunjuk) <input type="checkbox"/> d. Ditunda untuk beberapa alasan (lihat lembaran pertimbangan / saran / petunjuk) <input type="checkbox"/> e. Ditolak / Tidak dapat disetujui (lihat lembaran pertimbangan / saran / petunjuk)
E	Penugasan pengawasan jalannya penelitian di lapangan untuk yang berisiko sedang – berat, mengobservasi apakah ada penyimpangan etik (tulis nama anggota komisi etik yang ditunjuk oleh rapat): Dr.dr.H.Andi Armyn Nurdin,M.Sc.



Makassar, 09 Januari 2019
Kenia
Dr.dr.H.Andi Armyn Nurdin,M.Sc.
NIP. 19550203 198312 1 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Kampus I: Jl. Sultan Alauddin No. 63 Telp. 864924 (fax 864923) Makassar
Kampus II: Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata -Gowa Telp. (0411)841879 Fax.0411-8221400 Samata-Gowa

Nomor : B-207FKIK/PP.00.9/02 /2018
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Gowa, 13 Februari 2018

Kepada Yth.
Gubernur Prov. Sulawesi Selatan
Cq. Kepala UPT P2T, BKPMMD Prov. Sulawesi Selatan

di-
Makassar

Assalamu 'alaikum wr wb

Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi untuk mengadakan penelitian kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Zulfini Eka Putri
NIM : 70200113107
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian : Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Lalat Rumah
Dosen Pembimbing :
1. Dr. A. Susilawaty, SKM., M.Kes
2. Irviani Ibrahim, SKM., M.Kes.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam

a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bid. Akademik



Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kes.
NIP. 19640520006042003

Tembusan :

1. Masing-masing Pembimbing
2. Mahasiswa yang bersangkutan.
3. Arsip



1 2 0 1 8 1 9 1 4 2 1 7 2 3

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 1689/S.01/PTSP/2018
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Rektor Univ. Negeri Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Dekan Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar Nomor : B.3003/FKIK/PP.00.9/02/2018 tanggal 13 Februari 2018 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : ZULFINA EKA PUTRI
Nomor Pokok : 70200113107
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)
Alamat : Jl. Muh. Yasin Limpo No. 36 Samata, Sungguminasa-Gowa

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP LALAT RUMAH "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **05 s/d 19 Maret 2018**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 23 Februari 2018

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu



A.M. YAMIN, SE., MS.
Pangkat : Pembina Utama Madya
Nip : 19610513 199002 1 002

Terbutsan Yth
1. Dekan Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus UNM Parang Tambung, Jalan : Dg.Tata Makassar
Telepon : (0411) 864936 Fax. 0411-880568
Laman : <http://mipa.ac.id>

Nomor : 1403/UN36.1/PL/2018
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Makassar, 21 Maret 2018

Kepada Yth.
Kepala Laboratorium Kimia FMIPA UNM
Di-
Tempat

Dengan hormat disampaikan kepada Bapak/Ibu bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Zulfina Eka Putri
NIM : 70200113107
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Akan mengadakan penelitian dalam rangka penyelesaian pendidikan Program Sarjana di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

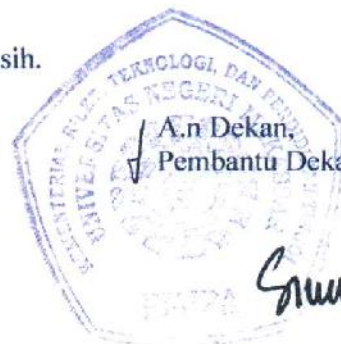
Adapun Materi Penelitian berjudul: "Uji Efektivitas Daun Pandan Wangi Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Lalat Rumah"

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Andi Susilawaty, S.Si., M.Kes.
2. Irviani Anwar Ibrahim, SK.M., M.Kes.

Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia FMIPA UNM

Pelaksanaan penelitian direncanakan berlangsung selama 1 bulan yakni 26 Maret s.d 26 April 2018. Schubungan maksud tersebut dimohon kiranya kepada Bapak/Ibu memberikan izin kepada yang bersangkutan

Atas bantuan dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Drs. Suwardi Annas, M.Si., Ph.D.
NIP. 19691231 199403 1 110

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap Zulfina Eka Putri, anak kedua dari 4 bersaudara dari pasangan Mukhlis Rahman dan Rohana Abdullah. Penulis lahir di Kalumpang, 03 April 1995. Penulis mulai mengenyam pendidikan pada tahun 2002 hingga 2007 di SD Kartika Wirabuana XX-1 Makassar.

Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Kartika Wirabuana XX-1 Makassar pada tahun 2007 hingga 2010 dan melanjutkan pendidikan di MAN 2 Model Makassar pada tahun 2010 hingga 2013. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada jurusan Kesehatan Masyarakat dan pada semester V mengambil konsentrasi Kesehatan Lingkungan (Kesling).

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R